

PLAN DE DESARROLLO VIAL INTEGRAL DE LA PROVINCIA DEL GUAYAS 2019



PRESENTACIÓN

El Consorcio de Gobiernos Autónomos Provinciales del Ecuador - CONGOPE, con financiamiento del BID, ha impulsado conjuntamente con el BdE el “Programa de apoyo a los gobiernos autónomos descentralizados en vialidad provincial – PROVIAL, en el marco del Programa el CONGOPE ejecutó el Componente 3: Fortalecimiento de los GAD para la gestión del patrimonio vial.

Por todos es conocido que las redes viales se constituyen en un instrumento estratégico para impulsar y fortalecer el desarrollo económico y social de una provincia, es a través de las redes viales por donde se moviliza la producción agrícola, artesanal, industrial, desde los centros de producción hacia los mercados; se interconectan poblados; se ofertan los servicios públicos, financieros, logísticos, e información; y permite a la población el acceso hacia los centros de educación y salud.

La provincia del Ecuador conforme establece la Carta Constitucional del Ecuador, artículo 263 asumió la competencia de planificar, construir y mantener el sistema vial del ámbito provincial que no incluya las zonas urbanas. Es así como parte del componente 3 de Fortalecimiento a los GAD para la gestión del patrimonio vial, el CONGOPE impulsó el diseño de los planes de desarrollo vial integral para los 23 GAD provinciales.

El enfoque de los planes está orientado para que las provincias cuenten con un instrumento que les permita priorizar las vías estratégicas para la construcción, mantenimiento y mejoramiento que debe realizar el GAD Provincial, incorporando los criterios de movilidad, equidad y accesibilidad a zonas productivas y servicios de educación y salud.

Para el logro de los resultados de los planes viales será necesario contar con una organización institucional que defina los programas con un enfoque sistémico para que los recursos humanos, tecnológicos y presupuestarios sean utilizados e invertidos con pertinencia, con nuevos enfoques y modelos de gestión.

El CONGOPE conjuntamente con el BID entrega a los 23 Gobiernos Provinciales un documento que puede ser considerado como una carta de navegación a corto, mediano y largo plazo de lo que pueden ejecutar para incrementar la competitividad territorial.

El plan consta de capítulos, el primero describe el marco legal para el ejercicio de la competencia vialidad; el segundo caracteriza a la provincial desde los macro factores; el tercero tiene que ver con los componentes físicos que pueden incidir en la implementación del plan; en el cuarto se caracteriza el sistema vial de la provincias desde sus características físicas, productivas, sociales y ambientales; en el quinto se expone el diagnóstico de la vialidad provincial desde la conectividad y accesibilidad; en el sexto se caracteriza la vialidad desde la infraestructura logística agropecuaria; el sexto capítulo hace una proyección estratégica del plan, posteriormente se realiza la caracterización estratégica y la priorización en función de criterios físicos, sociales y logísticos; el capítulo séptimo se realiza la evaluación

económica de las redes viales categorizadas mediante la utilización de tecnologías innovadoras y el software hdm4; y, al final se presenta la planificación plurianual de acuerdo con la categorización vial con un horizonte de 15 años.

Estamos seguros que este documento, así como el inventario vial provincial aportará en el proceso de actualización del pdot de su provincia. El congope como instancia encargada del fortaleciendo de las capacidades institucionales y las facultades competenciales continuará su trabajo de apoyo y acompañamiento enmarcado en conformar una comunidad de aprendizaje e intercambio procesos continuos.

Finalmente queremos resaltar el apoyo brindado por el bid a través de su director y equipo técnico durante estos años, así como la permanente coordinación mantenida con el equipo del bde con el fin de que el provial concluya con éxito.

Quito, diciembre 2019

Pablo Jurado

Presidente del Congope



PLAN DE DESARROLLO VIAL INTEGRAL DE LA PROVINCIA DE GUAYAS



PLAN DE DESARROLLO VIAL INTEGRAL DE LA PROVINCIA DE GUAYAS	1
1. INTRODUCCIÓN.....	18
2. MARCO LEGAL.....	19
3. CARACTERIZACIÓN DE LA PROVINCIA.....	21
3.1. ASPECTOS GENERALES DE LA PROVINCIA.....	21
3.1.1. DESCRIPCIÓN BIOFÍSICA DE LA PROVINCIA.....	22
3.1.1.1. Geomorfología.....	22
3.1.1.2. Relieve.....	22
3.1.1.3. Hidrografía.....	22
3.1.2. USO DEL SUELO.....	23
3.2. DESCRIPCIÓN SOCIOCULTURAL DE LA PROVINCIA.....	23
3.3. DESCRIPCIÓN DE ASENTAMIENTOS HUMANOS DE LA PROVINCIA.....	23
3.4. DESCRIPCIÓN ECONÓMICO-PRODUCTIVA DE LA PROVINCIA.....	24
3.4.1. Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca.....	27
3.4.2. Explotación minera.....	28
3.4.3. Industria y manufactura.....	28
3.4.3.1. Actividad petrolera.....	29
3.4.4. Construcción y actividades profesionales e inmobiliarias....	30
3.4.5. Comercio.....	30
3.4.6. Turismo.....	30
4. FACTORES DE INCIDENCIA EN LA IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN VIAL.....	31
4.1. FACTORES AMBIENTALES.....	31
4.1.1. Impactos ambientales.....	31
4.1.2. Riesgos climáticos.....	32
4.2. FACTORES DE RIESGOS.....	33
4.3. FACTORES ECONÓMICOS PRESUPUESTARIOS.....	34
5. CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA VIAL DE LA PROVINCIA.....	35
5.1. DESCRIPCIÓN DE LA OFERTA VIAL DE LA PROVINCIA.....	36
5.2. DESCRIPCIÓN DE LA IMPORTANCIA VIAL.....	36
5.3. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LAS VIAS.....	38
5.3.1. Conexión por superficie de rodadura.....	38
5.3.2. Estado de la superficie de rodadura.....	39
5.3.3. Importancia de las vías.....	39
5.3.4. Uso del Derecho de la vía.....	40
5.3.5. Número de carriles.....	42
5.3.6. Climatología.....	43
5.3.7. Velocidad promedio.....	45
5.3.8. Número de curvas.....	46

■ ÍNDICE

5.3.9. Distancia de visibilidad	47
5.3.10. Número de intersecciones	48
5.4. CARACTERISTICAS DE LOS PUENTES	49
5.5. CARACTERISTICAS DE LAS ALCANTARILLAS.....	50
5.6. CARACTERISTICAS DE LAS CUNETAS.....	52
5.7. CARACTERISTICAS DE LOS TALUDES.....	53
5.8. CARACTERISTICAS DE LOS SERVICIOS ASOCIADOS A LAS VIAS .	54
5.9. CARACTERISTICAS DEL TRÁFICO	54
5.10. CARACTERISTICAS DE LAS MINAS.....	56
5.11. CARACTERISTICAS DE LOS PUNTOS CRITICOS DEL SISTEMA VIAL PROVINCIAL	57
5.12. CARACTERISTICAS DE LAS NECESIDADES DE CONSERVACIÓN VIAL	58
5.13. CARACTERISTICAS ECONÓMICO - PRODUCTIVAS DEL ENTORNO DEL SISTEMA VIAL PROVINCIAL.....	60
5.14. CARACTERISTICAS SOCIALES DEL ENTORNO DEL SISTEMA VIAL PROVINCIAL	61
5.15. CARACTERISTICAS AMBIENTALES DEL ENTORNO DEL SISTEMA VIAL PROVINCIAL.....	63
6. DIAGNÓSTICO VIAL PROVINCIAL.....	63
6.1. SITUACION ACTUAL DE LA CONECTIVIDAD VIAL CON LOS ASENTAMIENTOS HUMANOS JERARQUIZADOS.....	63
6.1.1. Conexión de centros poblados por tipo de vía.....	63
6.1.2. Redes viales en buen estado por cantón	65
6.1.3. Conexión de centros poblados relacionados con su tamaño y servicios que ofrecen	67
6.1.4. Accesibilidad de cantones y niveles de pobreza.....	67
6.1.5. Red estatal con respecto a la conexión provincial.....	69
6.1.6. Conexión de los centros poblados en función a la accesibilidad	69
6.2. SITUACION ACTUAL DE LA ACCESIBILIDAD A LAS ZONAS PRODUCTIVAS	70
6.2.1. Acceso vial a las zonas alta y medianamente productivas de acuerdo al tipo de vía	70
6.2.2. Vías que cuentan con mayor volumen de producción.....	71
6.2.3. Accesibilidad a zonas productivas.....	72
6.3. SITUACIÓN ACTUAL DE LA ACCESIBILIDAD DE LA POBLACIÓN A LOS SERVICIOS SOCIALES DE EDUCACION Y SALUD.....	73
6.3.1. Accesibilidad a servicios de educación y salud	79
7. CARACTERIZACIÓN LOGÍSTICA.....	80
7.1. INTRODUCCIÓN	80
7.1.1. Objetivo.....	80

■ ÍNDICE

7.1.2.	Alcance.....	80
7.2.	METODOLOGÍA.....	80
7.2.1.	Análisis de la infraestructura logística de la provincia	80
7.2.2.	Análisis de la infraestructura logística de la provincia	81
7.2.3.	Identificación de la Infraestructura logística.....	86
7.2.4.	Criterios de ponderación.....	96
7.2.4.1.	Criterio 1: Tipo de Vía.....	96
7.2.4.2.	Criterio 2: Infraestructura Logística	97
7.2.4.3.	Criterio 3: Población.....	101
8.	PROYECCIÓN ESTRATÉGICA DEL PLAN	102
8.1.	VISIÓN.....	102
8.2.	OBJETIVOS ESTRATÉGICOS.....	102
8.3.	POLÍTICAS DE INTERVENCIÓN	103
9.	CATEGORIZACIÓN ESTRATÉGICA DE EJES VIALES	104
9.1.	METODOLOGÍA.....	104
9.2.	ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LA CARACTERIZACIÓN LOGÍSTICA	106
9.3.	CATEGORIZACIÓN VIAL.....	109
9.3.1.	Visión Estratégica Provincial.....	109
9.4.	CORREDORES PRIORITARIOS ESTRATÉGICOS.....	112
9.4.1.	(1) Corredor Prioritario Estratégico Interprovincial E48 - Manabí	112
9.4.2.	(2) Corredor Prioritario Estratégico Interprovincial E48 - E482	113
9.4.3.	(3) Corredor Prioritario Estratégico Intercantonal Salitre - Samborondón	114
9.4.4.	(4) Corredor Prioritario Estratégico E49 - Milagro - E488	115
9.4.5.	(5) Corredor Prioritario Estratégico Río Chimbo.....	116
9.4.6.	(6) Corredor Prioritario Estratégico Interprovincial Troncal de la Costa - Azuay	117
9.5.	CORREDORES SECUNDARIOS	118
9.5.1.	(1) Corredor Secundario Pedro Carbo - Valle de la Virgen	118
9.5.2.	(2) Corredor Secundario Lomas de Sargentillo.....	119
9.5.3.	(6) Corredor Secundario Yaguachi Nuevo	123
9.5.4.	(7) Corredor Secundario Troncal de la Costa - Azuay	124
9.5.5.	(8) Corredor Secundario Rio Congo - E48.....	125
10.	BASES CONCEPTUALES DE LA GESTIÓN DE CARRETERAS.....	126
10.1.	ELEMENTOS PARA LA EVALUACIÓN DE PROYECTOS VIALES.....	126
10.1.1.	Planificación	127
10.1.2.	Ciclo de proyecto.....	129
11.	CRITERIO PARA PRIORIZACIÓN - MULTICRITERIO	129

■ ÍNDICE

12. ESTRATEGIA PROVINCIAL.....	129
12.1. CORREDORES PRIORITARIOS ESTRATÉGICOS.....	130
12.2. CORREDORES SECUNDARIOS	131
12.3. OTROS: RESTO DE LA RED	132
13. EVALUACIÓN TÉCNICO-ECONÓMICA CON HDM-4.....	133
13.1. FUNDAMENTOS DE HDM-4.....	135
13.2. METODOLOGÍA HDM-4	135
13.3. PARÁMETROS DE ENTRADA DE HDM-4.....	136
13.3.1. Red de carreteras.....	137
13.3.1.1. Códigos y nomenclatura.....	137
13.3.1.2. Características y condición del pavimento	137
13.3.1.3. Tráfico (TPDA).....	144
13.3.2. Flota vehicular	145
13.3.3. Costo de las intervenciones consideradas	146
14. PLAN PLURIANUAL DE INVERSIONES - RESULTADOS HDM-4	148
14.1. ESCENARIO DESEABLE	149
14.2. ESCENARIO MÍNIMO.....	152
14.3. COMPARACIÓN DE ESCENARIOS	155
14.3.1. Corredores prioritarios estratégicos.....	156
14.3.2. Corredores secundarios.....	160
14.3.3. Otros, resto de la red	164
14.3.4. Red Provincial total.....	168
15. ESTIMACIÓN DE LAS INVERSIONES EN PUENTES.....	170
16. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	173
16.1. CONCLUSIONES.....	173
16.2. RECOMENDACIONES.....	173

ÍNDICE TABLAS

Tabla 1. Distribución del Valor Agregado Bruto por provincias. Fuente: Banco Central del Ecuador, 2016	24
Tabla 2. Distribución del VAB en la provincia de Azuay por actividades .	26
Tabla 3. Superficie de rodadura (km), según cantón.....	37
Tabla 4. Sistema Vial Provincial por tipo de Vía.....	38
Tabla 5. Tipo de vía por superficie de rodadura (km).....	38
Tabla 6. Tipo de Superficie por estado de Superficie de Rodadura (km).	39
Tabla 7. Importancia de las vías por cantón (km)	39
Tabla 8. Uso del Derecho de Vía Cantones Provincia de Guayas.....	41
Tabla 9. Longitud de vía/ número de carriles (km)	42
Tabla 10. Tipo de Vía (km)- Tipo de Clima de Guayas.....	44
Tabla 11. Velocidad Promedio (%) Provincia de Guayas.....	45
Tabla 12. Número de Curvas Provincia de Guayas.....	46
Tabla 13. Porcentaje de Distancia de Visibilidad en la Vía Provincia de Guayas.....	47
Tabla 14. Número de Intersecciones e Intersecciones/km, Cantón.....	48
Tabla 15. No. de Puentes según capa de rodadura.....	49
Tabla 16. N° de Alcantarillas por tipo, según cantón	50
Tabla 17. Resumen Inventario Alcantarillas.....	52
Tabla 18. Longitud de Cunetas por Tipo (km).....	52
Tabla 19. Número de Talud por tipo según Cantón.....	54
Tabla 20. Niveles de TPD.....	55
Tabla 21. Nivel de TPDA días ordinarios y feriado por N° de tramos según cantón	55
Tabla 22. N° de minas por material de explotación según cantón	56
Tabla 23. Puntos Críticos por tipo según cantón.....	57
Tabla 24. Necesidades de Conservación Vial (km) según cantón	58
Tabla 25. Sectores Productivos por tramos de vía de la provincia según Cantón.....	60
Tabla 26. Tipo de Población según cantón de la provincia de Guayas.....	61
Tabla 27. Accesibilidad de la población por tipo de vía.	63
Tabla 28. Accesibilidad por cantón.	64
Tabla 29. Vialidad en buen estado por cantón.....	66

ÍNDICE TABLAS

Tabla 30. Servicio vial y niveles de pobreza por cantón.	68
Tabla 31. Servicio vial y niveles de pobreza por cantón.....	69
Tabla 32. Tipo de vía/estado de vía en zonas productivas.....	71
Tabla 33. Actividades económico - productivas.....	71
Tabla 34. Accesibilidad a Zonas altamente productivas.	73
Tabla 35. Tiempo promedio de acceso a servicios de educación y salud (D=Distancia; T=Tiempo).	75
Tabla 36. Accesibilidad a servicios de salud y educación.....	79
Tabla 37. Censo Palmicultor SIMBOLOGÍA.....	86
Tabla 38. Catastro bananero.....	86
Tabla 39. Catastro Florícola.	87
Tabla 40. Censo Porcícola.....	88
Tabla 41. Censo Avícola.....	88
Tabla 42. Feria.....	89
Tabla 43. Tienda.....	89
Tabla 44. Acopios de ganado.....	90
Tabla 45. Acopio de Leche.....	90
Tabla 46. Alimentos balanceados.....	90
Tabla 47. Faenamiento.....	90
Tabla 48. Industria Láctea.	90
Tabla 49. Ingenio Azucarero.....	91
Tabla 50. Piladoras.....	91
Tabla 51. Pastos y Forrajes.....	92
Tabla 52. Aeropuertos.	92
Tabla 53. Mercados Urbanos.	92
Tabla 54. Estación de Pesaje.....	92
Tabla 55. Estación de Peaje.....	92
Tabla 56. Estación de Transporte.....	93
Tabla 57. Puerto de Carga.....	93
Tabla 58. Puerto Fluvial.....	93
Tabla 59. Almacenes SINAGAP.....	93
Tabla 60. Vía MTOP.....	94
Tabla 61. Centro de Salud.	94

ÍNDICE TABLAS

Tabla 62. Centro de Educación.....	95
Tabla 63. Servicios Sociales.	95
Tabla 64. Buffers y pesos de los tipos de vía. - Fuente: CONGOPE, MAGAP. Elaboración propia.....	96
Tabla 65. Pesos y multiplicadores de la infraestructura logística. - Fuente: CONGOPE, MAGAP. Elaboración propia.....	97
Tabla 66. Multiplicadores de vías próximas a poblaciones. - Fuente: CONGOPE, MAGAP. Elaboración propia.....	101
Tabla 67. Clasificación según importancia logística de las carreteras.....	105
Tabla 68. Corredor Prioritario Estratégico Interprovincial E48 - Manabí.....	112
Tabla 69. Corredor Prioritario Estratégico Interprovincial E48 - E482.....	113
Tabla 70. Corredor Prioritario Estratégico Intercantonal Salitre - Samborondón.....	114
Tabla 71. Corredor Prioritario Estratégico E49 - Milagro - E488.....	115
Tabla 72. Corredor Prioritario Estratégico Río Chimbo.	117
Tabla 73. Corredor Prioritario Estratégico Interprovincial Troncal de la Costa - Azuay.....	118
Tabla 74. Corredor Secundario Pedro Carbo - Valle de la Virgen.....	119
Tabla 75.) Corredor Secundario Lomas de Sargentillo	120
Tabla 76. Corredor secundario E48 - Junquillal - E84.....	121
Tabla 77. Corredor secundario E48 - Junquillal - E84.....	122
Tabla 78. Corredor Secundario Simón Bolívar - Los Ríos.....	123
Tabla 79. Corredor Secundario Yaguachi Nuevo.....	124
Tabla 80. Corredor Secundario Rio Congo - E48.....	125
Tabla 78. Estrategia planteada para Corredores Prioritarios Estratégicos.....	130
Tabla 79. Niveles de calidad exigidos para los Corredores Prioritarios Estratégicos (umbrales de intervención).	130
Tabla 80. Estrategia planteada para Corredores Secundarios.....	131
Tabla 81. Niveles de calidad exigidos para los Corredores Secundarios (umbrales de intervención).	132
Tabla 82. Estrategia planteada para el Resto de la Red (Otros).....	132
Tabla 83. Niveles de calidad exigidos para el Resto de la Red - Otros (umbrales de intervención).	133
Tabla 84. Relación entre el PSI y Condición.....	140

ÍNDICE TABLAS

Tabla 85. Relación entre el PSI, Condición y ESUPERF.....	140
Tabla 86. Relación entre el PSI, Condición, ESUPERF y VELPROM.....	140
Tabla 87. Obtención de valores de IRI en función de ESUPERF y VELPROM	141
Tabla 88. Relación entre el PSR y la Condición.....	141
Tabla 89. Relación entre el PSI, Condición y ESUPERF.....	141
Tabla 90. Relación entre el PSI, Condición, ESUPERF y VELPROM.....	141
Tabla 91. Obtención de valores de IRI en función de ESUPERF y VELPROM	142
Tabla 92. Asignación de otros parámetros de condición en función del estado de la superficie (tabla I).....	142
Tabla 93. Asignación de parámetros de condición en función del estado de la superficie (tabla II).....	143
Tabla 94. Asignación de parámetros de condición en función del estado de la superficie (tabla III).....	143
Tabla 95. Parque vehicular - características básicas y peso promedio. Fuente: datos suministrados por el CONGOPE.....	145
Tabla 96. Parque vehicular - costos unitarios. Fuente: datos suministrados por el CONGOPE.....	146
Tabla 97. Parque vehicular - costos unitarios. Fuente: datos suministrados por el CONGOPE.....	146
Tabla 98. Parque vehicular - costo del tiempo. Fuente: datos suministrados por el CONGOPE.....	146
Tabla 99. Costo de las intervenciones consideradas de conservación, mejoramiento y mantenimiento rutinario. Fuente datos suministrados por el CONGOPE.	147
Tabla 68. Requerimientos presupuestales totales (inversión + mantenimiento) por tipo de categoría - E1. Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4.	149
Tabla 69. Requerimientos presupuestales totales (inversión + mantenimiento) del total de la red - E1. Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4.	150
Tabla 70. Requerimientos presupuestales totales (inversión + mantenimiento) por tipo de categoría - E2. Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4.	152
Tabla 71. Requerimientos presupuestales totales (inversión + mantenimiento) del total de la red - E2. Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4.	154

ÍNDICE TABLAS

Tabla 72. Requerimientos presupuestales totales desglosados en corredores prioritarios - E1. Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4.	156
Tabla 73. Requerimientos presupuestales totales desglosados en corredores prioritarios - E2. Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4.	156
Tabla 74. Requerimientos presupuestales acumulados en corredores prioritarios - E1 y E2. Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4.	158
Tabla 75. Ahorros producidos (E1-E2) sobre los requerimientos presupuestales en corredores prioritarios. Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4.	159
Tabla 76. Requerimientos presupuestales totales desglosados en corredores secundarios - E1. Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4.	160
Tabla 77. Requerimientos presupuestales totales desglosados en corredores secundarios - E2. Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4.	160
Tabla 78. Requerimientos presupuestales acumulados en corredores secundarios - E1 y E2. Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4.	161
Tabla 79. Ahorros producidos (E1-E2) sobre los requerimientos presupuestales en corredores secundarios. Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4.	162
Tabla 80. Requerimientos presupuestales totales desglosados en otros (resto de la red)- E1. Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4.	164
Tabla 81. Requerimientos presupuestales totales desglosados en otros (resto de la red) - E2. Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4.	164
Tabla 82. Requerimientos presupuestales acumulados en otros (resto de la red) - E1 y E2. Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4.	165
Tabla 83. Ahorros producidos (E1-E2) sobre los requerimientos presupuestales en otros (resto de la red). Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4.	166
Tabla 84. Requerimientos presupuestales totales desglosados en total Red Provincial - E1. Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4.	168
Tabla 85. Requerimientos presupuestales totales desglosados en total Red Provincial - E2. Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4.	168

ÍNDICE TABLAS

Tabla 86. Requerimientos presupuestales acumulados en total Red Provincial - E1 y E2. Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4.....	169
---	-----

ÍNDICE FIGURAS

Figura 1. Metodología general del proyecto. Elaboración propia.....	19
Figura 2. Distribución del VAB por sector en la provincia de Guayas. Fuente: Banco Central del Ecuador 2016	26
Figura 3. Metodología general del proyecto. Estado de avance: Caracterización del Sistema Vial a partir de la BBDD homogeneizada. Elaboración propia.....	35
Figura 5. Metodología general del proyecto. Estado de avance: Caracterización logística. Elaboración propia.....	81
Figura 6. Buffers de influencia de las vías. Fuente: CONGOPE, MAGAP. Elaboración propia.....	83
Figura 7. Buffers de influencia de las poblaciones de la provincia de Guayas. Fuente: CONGOPE, MAGAP. Elaboración propia.....	85
Figura 8. Metodología general del proyecto. Estado de avance: Evaluación técnico-económica con HDM-4. Elaboración propia.....	104
Figura 9. Distribución de pesos logísticos en la provincia de Guayas (1). Elaboración Propia.....	107
Figura 10. Distribución de pesos logísticos en la provincia de Guayas (2). Elaboración propia.....	108
Figura 11. Distribución de pesos logísticos en la provincia de Guayas (3). Elaboración propia.....	109
Figura 12. Categorización vial de la provincia de Guayas. Elaboración propia.....	111
Figura 13. Corredor Prioritario Estratégico Interprovincial E48 - Manabí.	112
Figura 14. Corredor Prioritario Estratégico Interprovincial E48 - E482....	113
Figura 15. Corredor Prioritario Estratégico Intercantonal Salitre - Samborondón. Elaboración propia.....	114
Figura 16. Corredor Prioritario Estratégico E94 - Milagro - E488. Elaboración propia.....	115
Figura 17. Corredor Prioritario Estratégico Río Chimbo. Elaboración Propia.....	116
Figura 18. Corredor Prioritario Estratégico Interprovincial Troncal de la Costa - Azuay. Elaboración propia.....	117
Figura 19. Corredor Secundario Pedro Carbo - Valle de la Virgen. Elaboración propia.....	118
Figura 20. Corredor Secundario Lomas de Sargentillo. Elaboración propia.....	119
Figura 21. Corredor secundario E48 - Junquillal - E84. Elaboración propia.....	120

ÍNDICE FIGURAS

Figura 22. Corredor secundario Samborondón - La victoria. Elaboración propia.....	121
Figura 23. Corredor secundario Simón Bolívar - Los Ríos. Elaboración Propia.....	122
Figura 24. Corredor Secundario Yaguachi Nuevo. Elaboración Propia....	123
Figura 25. Corredor Secundario Troncal de la Costa - Azuay. Elaboración propia.....	124
Figura 26. Corredor Secundario Río Congo - E48. Elaboración propia ...	125
Figura 28. Metodología general del proyecto. Estado de avance: Evaluación técnico-económica con HDM-4. Elaboración propia.....	136
Figura 29. Relación de la regularidad IRI con la velocidad del vehículo en carreteras sin pavimentar. Elaboración propia a partir de Roads Economic Decision Model (RED), Modelo de Evaluación Económica de Caminos de Bajo Volumen de Tránsito, Banco Mundial.....	138
Figura 30. Representación algebraica de la función $v=f(ARI)$, con la identificación de los extremos, máximo y mínimo local. Elaboración propia.	139
Figura 31. Metodología general del proyecto. Estado de avance: Plan Plurianual de Inversiones. Elaboración propia.....	148
Figura 26. Requerimientos presupuestales totales (inversión + mantenimiento) por tipo de categoría - E1. Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4.	150
Figura 27. Requerimientos presupuestales totales (inversión + mantenimiento) del total de la red - E1. Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4.	151
Figura 28. Requerimientos presupuestales totales (inversión + mantenimiento) por tipo de categoría - E2. Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4.	153
Figura 29. Requerimientos presupuestales totales (inversión + mantenimiento) del total de la red - E2. Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4.	155
Figura 30. Comparación de E1 y E2 de los requerimientos presupuestales totales en corredores prioritarios. Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4.....	157
Figura 31. Comparación de E1 y E2 de los requerimientos presupuestales acumulados en corredores prioritarios. Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4.	158
Figura 32. Ahorros producidos (E1-E2) sobre los requerimientos presupuestales en corredores prioritarios. Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4.	159

ÍNDICE FIGURAS

Figura 33. Comparación de E1 y E2 de la regularidad promedio por proyecto en corredores prioritarios. Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4.	159
Figura 34. Comparación de E1 y E2 de los requerimientos presupuestales totales en corredores secundarios. Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4.	161
Figura 35. Comparación de E1 y E2 de los requerimientos presupuestales acumulados en corredores secundarios. Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4.	162
Figura 36. Ahorros producidos (E1-E2) sobre los requerimientos presupuestales en corredores secundarios. Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4.	163
Figura 37. Comparación de E1 y E2 de la regularidad promedio por proyecto en corredores secundarios. Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4.	163
Figura 38. Comparación de E1 y E2 de los requerimientos presupuestales totales en otros (resto de la red). Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4.....	165
Figura 39. Comparación de E1 y E2 de los requerimientos presupuestales acumulados en otros (resto de la red). Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4.	166
Figura 40. Ahorros producidos (E1-E2) sobre los requerimientos presupuestales en otros (resto de la red). Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4.	167
Figura 41. Comparación de E1 y E2 de la regularidad promedio por proyecto en otros (resto de la red). Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4.	167
Figura 42. Comparación de E1 y E2 de los requerimientos presupuestales totales en total Red Provincial. Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4.	169
Figura 43. Comparación de E1 y E2 de los requerimientos presupuestales acumulados en total Red Provincial. Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4.	170
Figura 32. Lógica de asignación presupuestaria para inversiones en puentes. Elaboración propia.	172

1. INTRODUCCIÓN

La construcción del Presente Plan se desarrolló en función de lo que determina el marco constitucional normativo y de políticas vigentes en el país, así como las orientaciones del Plan Estratégico Nacional de Movilidad, lo establecido en el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial, especialmente en el eje de conectividad, así como la normativa reciente que se recoge en la Ley del Sistema Nacional de Infraestructura Vial del Transporte Terrestre.

En el Ecuador la competencia de “planificar, construir y mantener la vialidad” es compartida por el nivel central, el provincial y el municipal. El nivel central se ocupa de red vial categorizada como nacional, los municipios de las vías en áreas consolidadas (o “urbanas”), y el resto de la red vial es de competencia provincial. La Resolución 009-CNC-2014 del Consejo Nacional de Competencias regula este ejercicio compartido, especificando atribuciones de cada nivel de gobierno. La competencia de “planificar, construir y mantener la vialidad” para las provincias se expresa en la Constitución de la República, art. 263 numerales 1 y 2; el COOTAD, en su art. 42 letra b), y art. 129.

Cada nivel de gobierno asume la administración de una red, dado que la conectividad y movilidad es de carácter estratégico, cuando una vía de la red vial nacional, regional o provincial atraviese una zona urbana, la jurisdicción y competencia sobre el eje vial pertenecerá al gobierno central, regional o provincial, según el caso (Art. 8 LSNIV).

El Plan Vial es un instrumento complementario y que aporta a la consecución de las metas establecidas en el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Provincia, por tanto, el presente instrumento en una fase preliminar es un elemento complementario que coadyuva al cumplimiento de la visión de desarrollo de la Provincia.

El Plan Vial además de ser un instrumento complementario a la Planificación Territorial, es parte de un Sistema de Movilidad y Transporte, que en algunas provincias implica establecer mecanismos multimodales, conectando la red de carreteras con el transporte marítimo, fluvial y aéreo, por lo cual, el desafío será articular a futuro la elaboración e implementación del Plan Estratégico de Movilidad Provincial, como otro insumo que complementa al Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial, conforme lo establece la Ley del Sistema Nacional de Infraestructura Vial del Transporte Terrestre.

Además, de las disposiciones legales, el Plan Vial de la provincia es un elemento esencial que ayudará a atender a las necesidades estratégicas del territorio, en relación con la accesibilidad y movilidad de personas y recursos; y, atender a las condiciones de operatividad, que resulta de estudios y diseños técnicos. La conservación de una red de infraestructura implica el cumplimiento de normas y especificaciones técnicas para mantener condiciones de seguridad y operación.

El presente instrumento se ha construido sobre la base de información técnica oficial proporcionada por el Gobierno Autónomo Descentralizado de Guayas y el CONGOPE (Consortio de Gobiernos Autónomos Provinciales del Ecuador), así como de la recopilación de la información secundaria oficial de las distintas

Instituciones Públicas. Dicho instrumento está fundamentado en la homologación, homogeneización y sistematización de los datos obtenidos en las mediciones de campo donde se identificaron y registraron las características y estado de las vías que forman el sistema vial provincial (inventarios viales). Posteriormente, tras realizar su preparación y análisis a través de software especializado (GIS y HDM-4), se ha identificado con claridad cuándo y dónde se llevarán a cabo las intervenciones viales que requiere la provincia. De esta manera, el presente instrumento sirve como herramienta de gestión de la vialidad provincial y permitirá facilitar el desarrollo territorial y socioeconómico, fomentando la productividad y el desarrollo económico y promoviendo la movilidad humana y el transporte de productos vinculado a las estrategias para el uso productivo del suelo, en el marco de las políticas de desarrollo provincial, con proyectos viales (red vial primaria) que garanticen su sustentabilidad en el largo plazo y mejorando la capa de rodadura de la red vial secundaria y terciaria, priorizada por la comunidad.

Para llevar a cabo la articulación del presente Plan de Desarrollo Vial Integral, se han dividido las actividades en las fases que presenta la siguiente figura, las cuales se irán describiendo a lo largo del documento.

Figura 1. Metodología general del proyecto. Elaboración propia.



2. MARCO LEGAL

La Constitución de la República del Ecuador aprobada en 2008, posiciona a la planificación y a las políticas públicas como instrumentos para la consecución de los Objetivos del Plan Nacional del Buen Vivir y la garantía de derechos. La Carta Magna, estipula que la planificación tiene por objeto propiciar la equidad social y territorial y promover la concertación.

El artículo 280 de la Constitución, establece que el Plan Nacional de Desarrollo es el instrumento al que se sujetarán las políticas, programas y proyectos públicos; la programación y ejecución del presupuesto del Estado; y la inversión y la asignación de los recursos públicos; y coordinará las competencias exclusivas entre el Estado central y los Gobiernos Autónomos Descentralizados. Su observancia será de carácter obligatorio para el sector público e indicativo para los demás sectores

Los Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial son los instrumentos de planificación previstos por la Constitución, y los Códigos Orgánicos de Organización Territorial, Autonomías y Descentralización y el de Planificación y Finanzas Públicas -COOTAD y COPFP- (en vigencia desde octubre del 2010), que permiten a los Gobiernos Autónomos Descentralizados -GAD's-, desarrollar la gestión concertada de su territorio, orientada al desarrollo armónico e integral.

Asimismo, el artículo 263.- Los gobiernos provinciales tendrán las siguientes competencias exclusivas, sin perjuicio de las otras que determine la ley: Planificar, construir y mantener el sistema vial de ámbito provincial, que no incluya las zonas urbanas.

El Código Orgánico de Organización territorial Autonomía y Descentralización establece en artículo 41 que los gobiernos autónomos descentralizados provinciales tendrán la responsabilidad de ejecutar las competencias exclusivas y concurrentes reconocidas por la Constitución y la ley y en dicho marco prestar los servicios públicos, construir la obra pública provincial, fomentar las actividades provinciales productivas, así como las de vialidad, gestión ambiental, riego, desarrollo agropecuario y otras que le sean expresamente delegadas o descentralizadas, con criterios de calidad, eficacia y eficiencia, observando los principios de universalidad, accesibilidad, regularidad, continuidad, solidaridad, interculturalidad, subsidiariedad, participación y equidad. Por otra parte, el artículo 42 establece entre las competencias exclusivas del Gobierno Provincial, la de planificar, construir y mantener el sistema vial de ámbito provincial, que no incluya las zonas urbanas.

Según el COOTAD la estructura de planificación se ha definido en tres componentes esenciales de acuerdo al Artículo 128 - Sistema integral y modelos de gestión. - Todas las competencias se gestionarán como un sistema integral que articula los distintos niveles de gobierno y por lo tanto serán responsabilidad del Estado en su conjunto. El ejercicio de las competencias observará una gestión solidaria y subsidiaria entre los diferentes niveles de gobierno, con participación ciudadana y una adecuada coordinación interinstitucional. El Art. 129, numeral cuarto establece que las facultades de planificar, construir y mantener el sistema vial de ámbito provincial, que no incluya zonas urbanas, le corresponden al gobierno autónomo descentralizado provincial.

La Ley Orgánica del Sistema Nacional de Infraestructura Vial del Transporte Terrestre en su artículo 7 define como red vial provincial, cuya competencia está a cargo de los gobiernos autónomos descentralizados provinciales, al conjunto de vías que, dentro de la circunscripción territorial de la provincia, no formen parte del inventario de la red vial estatal, regional o cantonal urbana.

Asimismo, la referida Ley en su artículo 17 menciona que son deberes y atribuciones de los Gobiernos Locales, en este caso del nivel provincial, elaborar e implementar el Plan Sectorial de Infraestructura del Transporte Terrestre Cantonal, Provincial o Regional y el Plan Estratégico de Movilidad, mismo que será un insumo del respectivo Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial.

Por otra parte, la Resolución 009, RO 413 Regulación para el ejercicio de la competencia para planificar, construir y mantener la vialidad, a favor de los gobiernos autónomos descentralizados provinciales, metropolitanos, municipales y parroquiales rurales.

Esta resolución expide la regulación para el ejercicio de la competencia de "Planificación, construcción y mantenimiento de la vialidad" en beneficio de los GAD provinciales, metropolitanos, municipales y parroquiales rurales. La misma,

faculta a los GAD provinciales a realizar planes y proyectos para la construcción y mantenimiento de la red vial provincial, además de expedir sanciones, así como verificar el cumplimiento de la normativa sobre cargas y pesos de vehículos en la red vial provincial.

Finalmente, se estableció que los GAD parroquiales rurales, en coordinación con los GAD provinciales y/o municipales, asuman las atribuciones para proponer programas de rehabilitación de vías y puentes, y de recuperación ambiental, o realizar el mantenimiento rutinario de las vías de las redes viales provinciales y cantonales, entre otras.

3. CARACTERIZACIÓN DE LA PROVINCIA

3.1. ASPECTOS GENERALES DE LA PROVINCIA

Guayas, oficialmente Provincia del Guayas, es una de las 24 provincias que conforman la República del Ecuador, localizada en la región litoral del país, al suroeste del mismo. Su capital es la ciudad de Guayaquil, es el mayor centro comercial e industrial del Ecuador, Guayas es la provincia más poblada del país y contiene el 24,5% de la población de la República. La provincia toma el nombre del río más caudaloso e importante de su territorio, el río Guayas.

Con sus 2.3 millones de habitantes (más del 64.49% de la población provincial), la ciudad de Guayaquil no es sólo la mayor ciudad de la provincia, sino también la mayor ciudad de Ecuador. La provincia del Guayas limita con:

- Al norte con las provincias de Manabí, Santo Domingo y Los Ríos,
- Al sur con las provincias de El Oro, Azuay, y el Golfo de Guayaquil,
- Al este con las provincias de Los Ríos, Bolívar, Chimborazo, Cañar y Azuay, y Al oeste con las provincias de Manabí, Santa Elena y el Océano Pacífico.

La Provincia de Guayas está constituida por 25 cantones, con sus respectivas parroquias urbanas y rurales. En el territorio guayasense habitan 3645483 personas, según el último censo nacional (2010), siendo la sexta provincia más poblada del país.

La división política administrativa del Guayas se encuentra dividida políticamente en 25 cantones, de las cuales se derivan 50 parroquias urbanas y 29 parroquias rurales.

Según los resultados del censo de población del año 2010, la población total en la provincia es de 3645483 habitantes de los cuales resulta: el 49.81% (1'815,914 hombres) y el 50.19% (1'829,569 mujeres); en donde el 15.51% corresponde a la población rural y el 84.49%, corresponde a la población urbana.

3.1.1. DESCRIPCIÓN BIOFÍSICA DE LA PROVINCIA

3.1.1.1. Geomorfología

Considerando que el río Daule atraviesa la provincia de norte a sur, los suelos sedimentarios más recientes los encontramos al este, en las estribaciones de la Cordillera de Los Andes y los más antiguos están al oeste.

Así mismo tomando como referencia la población de Balzar, al norte está los suelos derivados de cenizas volcánicas recientes y a medida que nos vamos alejando con dirección al sur encontramos los suelos derivados de cenizas volcánicas antiguas.

Los suelos de material aluvial se localizan en los valles y llanuras, son característicos de las riveras del curso inferior y medio de los principales afluentes del río Guayas: Daule y Babahoyo.

En esta llanura del valle aluvial, de gran extensión y poca altura sobre el nivel del mar, son también característicos desde Palestina al sur (Daule, Nobol, Guayaquil) los suelos arcillosos, expansivos, profundos, con grietas muy diferenciados durante la época seca, así como también están presentes los suelos con características de hidromorfismo. Suelos de la Vertiente Occidental de la Cordillera Andina y áreas onduladas y colinadas del sector norte de la Cuenca

Los suelos más abundantes son del Orden "Inceptisol" con 597.175 hectáreas (37,8%); de origen volcánico reciente; Le siguen en abundancia los suelos del Orden "Entisol" con 204.834 hectáreas (13,0%). En menor proporción existen los suelos del Orden "Mollisol" con 138.861 hectáreas (8,8%), También existen suelos del Orden "Vertisol" con 77.546 hectáreas (4,9%), Por último, existen suelos del Orden "Aridisol" con 34.371 hectáreas (2,2%).

3.1.1.2. Relieve

El territorio de la provincia del Guayas está situado en la llanura central de la región litoral de Ecuador, además se encuentra atravesada por un sector de una cordillera costanera la cual se denomina Chongón-Colonche, que nace al este del cerro Santa Ana, frente a la ciudad de Guayaquil y se prolonga hacia la provincia de Manabí; sus elevaciones no superan los mil cien metros sobre el nivel del mar.

3.1.1.3. Hidrografía

La provincia del Guayas esta bañada por la Cuenca del Río Guayas cubriendo un área aproximada del 90% de su territorio total, mientras que el 10% restante forma parte de la cuenca del Rio Jubones El análisis de caudales fue determinado a nivel de las 22 subcuencas definidas por la metodología PROMSA, previamente acordadas con el personal técnico de la Dirección de Riego, Drenaje y Dragas de la Prefectura de la provincia de Guayas, entre las fuentes hidrológicas de la provincia se encuentra: Rio Naranjal, Rio Jagua, Rio Balao, Rio Gala, Rio Tenguel, Rio siete.

3.1.2. USO DEL SUELO

En el tercer Censo Nacional Agropecuario del año 2000, se estimó una superficie de 1.143.491 hectáreas en las 65.028 Unidades de Producción Agropecuaria (UPAs) de la provincia del Guayas, que incluía 38% de cultivos (cultivos permanentes + cultivos de ciclo corto + barbecho), 16% de pastos cultivados y 46% de otros usos (pastos naturales + montes y bosques + otros). La distribución de la superficie por cantones se puede apreciar en la tabla y la distribución de UPAs por cantones.

Se estima una superficie cultivable de 664.636 hectáreas, que corresponde a 58% de la superficie total de las UPAs en Guayas, lo cual es muy similar al área definida como apta para cultivos sin mayores limitaciones y que son fáciles de mecanizar y regar.

En el rango alto, se destacan con valores de 80% o más los cantones Simón Bolívar, Naranjito, Milagro, El Empalme, El Triunfo, Baquerizo Moreno, Salitre, Marcelino Maridueña, Balzar y Daule.

En el rango bajo, está solamente el Cantón Isidro Ayora con 21%, debido a la existencia de una alta proporción de terrenos con montes y bosques, y pastos naturales. Una desventaja de los censos es que el informante no siempre reporta las superficies exactas.

3.2. DESCRIPCIÓN SOCIOCULTURAL DE LA PROVINCIA

De acuerdo a los datos del INEC (CPV 2010), a nivel nacional la pobreza por necesidades básicas insatisfechas es del 60.1% de la población, en la provincia de Guayas el 58.40% de la población sufre de pobreza por necesidades básicas insatisfechas (NBI), mientras que la población no pobre alcanza el 41.60%.

La pobreza según Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) da cuenta de una visión más estructural que la pobreza medida a través de ingresos/consumo, en base a la misma fuente, la población definida como pobre por necesidades básicas insatisfechas para el año 2010 ascendía a 2, 103,761 habitantes, desde la perspectiva de los aspectos observables de la pobreza, las NBI constituyen una forma directa de percibir las privaciones materiales de los hogares e individuos.

Guayaquil con el 47,97% es el cantón de menor NBI, lo contrario sucede en cantones como Isidro Ayora y Salitre que cuentan con un alto NBI correspondiente al 94,48% y 94,25% respectivamente. Juan Bautista Aguirre (Los Tintos) es la parroquia que tiene mayor índice de NBI con el 100%, seguido de Los Lojas con 99,73%, Valle de la Virgen con 99,35% y General Vernaza con 99,03%. Casos como Samborondón, Guayaquil (urbano) y Naranjal son parroquias que tienen menor índice de NBI con el 38,72%, 47,13% y 65,63% respectivamente.

3.3. DESCRIPCIÓN DE ASENTAMIENTOS HUMANOS DE LA PROVINCIA

De acuerdo con los datos del censo del 2010, en la provincia del Guayas, el total de las viviendas es de 1'077,883, en donde el 80.16% de las viviendas tienen acceso al servicio eléctrico; el 64.11% tiene acceso red pública de agua potable;

el 40.77% tiene acceso a la red de alcantarillado sanitario; el 27.62% tiene acceso al servicio telefónico convencional; y, el 71.97% tiene acceso a la recolección de los residuos sólidos.

De acuerdo con el censo del 2010, el nivel de instrucción de la población en la edad de 15 a 17 años representa el 74.10%, y de 5 a 14 años de edad representa el 93.60%; y, el 5.0% de la población de la provincia del Guayas es analfabeta. Según el Ministerio de educación del año 2013, en la provincia del Guayas existen 5293 establecimientos educativos distribuidos a lo largo de su territorio.

La demanda de servicio educativo lo constituyen los niños/as y jóvenes entre 5 y 17 años de edad, población estudiantil constituyen 315,315 personas al año 2013, de la población total provincial. Como se muestra en el cuadro anterior, el cantón Milagro cuenta con mayor número de estudiantes, mientras que la mayor oferta educativa la tiene el cantón El Empalme, seguida por el cantón de Daule.

La provincia cuenta en total de 343 unidades de servicio de salud, siendo la capital provincial la que cuenta con mayor oferta de salud, seguida del cantón Naranjito.

Las diferentes unidades de salud que existen en la provincia según el Ministerio de salud pública al año 2013, concluyendo que el 57.73% de la oferta de salud la constituyen los centros de salud, seguido con el 16.33% los puestos de salud y ocupando un 15.16% Clínicas privadas.

3.4. DESCRIPCIÓN ECONÓMICO-PRODUCTIVA DE LA PROVINCIA

Guayas cuenta con un sistema económico diverso y tiene actividades que influyen muy significativamente en la economía nacional, como la industria, la agricultura, el turismo o los servicios sociales. Ello se debe en gran medida a que es la provincia con mayor población del Ecuador y con mayor densidad de población. Además, su salida al mar y su conexión directa con Quito, la sitúan como una pieza clave en todos los ámbitos estratégicos.

Según datos del 2016 del Banco Central del Ecuador (Cuentas Nacionales 2016), la producción en Guayas representa el 27,2% de VAB (Valor Agregado Bruto) sobre el total nacional. Esto la sitúa como la 2ª provincia con mayor aportación nacional, como se puede apreciar en la siguiente tabla.

Tabla 1. Distribución del Valor Agregado Bruto por provincias.
Fuente: Banco Central del Ecuador, 2016

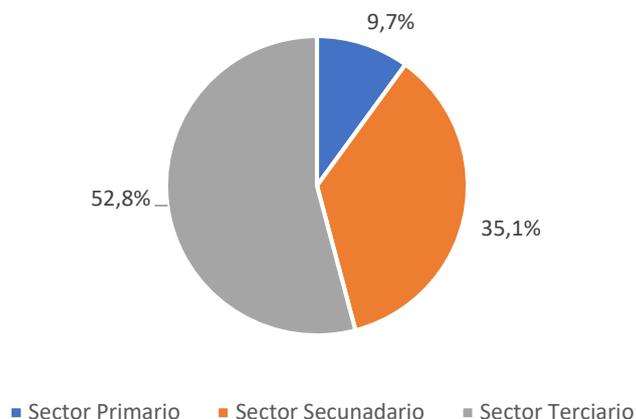
Distribución del VAB por provincias					
	Total Costa:		41.710.276,41	Total Nacional:	91.874.643,00
	Total Sierra:		43.903.884,65	Total Nacional:	91.874.643,00
	Total Amazonía:		6.035.763,93	Total Nacional:	91.874.643,00
Ranking Nivel nacional	Provincias	Región	Valor Agregado	Participación Territorial	Participación Nivel Nacional
1	PICHINCHA	Sierra	25.270.011	57,6%	27,5%
2	GUAYAS	Costa	24.970.220	59,9%	27,2%
3	MANABÍ	Costa	5.963.212	14,3%	6,5%
4	AZUAY	Sierra	4.736.948	10,8%	5,2%
5	LOS RÍOS	Costa	3.507.868	8,4%	3,8%

6	EL ORO	Costa	3.198.916	7,7%	3,5%
7	ESMERALDAS	Costa	2.929.768	7,0%	3,2%
8	ORELLANA	Amazonía	2.720.849	45,1%	3,0%
9	TUNGURAHUA	Sierra	2.630.034	6,0%	2,9%
10	CHIMBORAZO	Sierra	1.950.391	4,4%	2,1%
11	SANTO DOMINGO	Sierra	1.824.190	4,2%	2,0%
12	IMBABURA	Sierra	1.787.245	4,1%	1,9%
13	LOJA	Sierra	1.773.237	4,0%	1,9%
14	COTOPAXI	Sierra	1.674.149	3,8%	1,8%
15	SUCUMBÍOS	Amazonía	1.604.430	26,6%	1,7%
16	SANTA ELENA	Costa	1.140.293	2,7%	1,2%
17	CAÑAR	Sierra	1.020.290	2,3%	1,1%
18	CARCHI	Sierra	661.379	1,5%	0,7%
19	BOLÍVAR	Sierra	576.012	1,3%	0,6%
20	PASTAZA	Amazonía	545.615	9,0%	0,6%
21	MORONA SANTIAGO	Amazonía	453.256	7,5%	0,5%
22	NAPO	Amazonía	421.864	7,0%	0,5%
23	ZAMORA CHINCHIPE	Amazonía	289.750	4,8%	0,3%

Guayas forma parte del centro económico nacional junto con la provincia de la capital estatal, Pichincha. La suma del aporte de ambas provincias supone más de la mitad del VAB nacional. Esto hace que Guayas esté a la cabeza en multitud de actividades, siendo la primera en muchos casos, como se describirá a continuación, aunque tenga un peso relativamente bajo en las cuentas provinciales.

Guayas históricamente ha sido una provincia altamente agrícola (sector Primario) la cual era la base de su economía. Esta gran producción agrícola ha sido aprovechada para su procesamiento, permitiendo que sea la provincia con el complejo industrial (sector Secundario) más grande del país. Ello, sumado al crecimiento poblacional interno y a la migración de habitantes de otras provincias hacia Guayas, ha dado como resultado un crecimiento del sector de servicios (sector Terciario), siendo este el rubro más productivo de la provincia y que existe para encadenar la producción agrícola, la industrialización de la producción y todos los servicios que sirven de soporte a la producción, industrialización y a las personas que se encuentran en los mismos.

Figura 2. Distribución del VAB por sector en la provincia de Guayas. Fuente: Banco Central del Ecuador 2016



De hecho, si se evalúa el aporte del VAB por ramas de actividad, puede apreciarse el gran aporte de la Industria Manufacturera a la economía Guayaquil, la cual supone un 22,1% del VAB provincial, lo que la convierte en la provincia con más peso en esta área, con un 37,8% del VAB nacional. Junto a ella, la Construcción es la tercera actividad con mayor aporte (13,0%) a nivel provincial, situándose también como la mayor a nivel nacional (27,4% VAB nacional), la cual está precedida por las Actividades profesionales e inmobiliarias (14,5%), debido a que éstas están íntimamente influenciadas por la Construcción.

Es también importante mencionar la alta aportación de la actividad Comercio, con un aporte del 12,7% provincial y un 32,9% nacional (1ª posición), así como la Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca (9,2%), siendo también la provincia con mayor producción nacional en esta área, con un 24,4% del VAB nacional.

El resto de subsectores o actividades, aunque puedan parecer secundarias a nivel provincial, tienen un peso sobresaliente en la economía nacional, pues muchas de ellas son aquellas con más aporte, como la Enseñanza (5,6% VAB provincial – 25,8% VAB nacional), la Salud (3,3% VAB provincial – 24,9% VAB nacional), la Hostelería (2,9% VAB provincial – 34,3% VAB nacional), o el Suministro de Electricidad y Aguas (1,8% VAB provincial – 28,6% VAB nacional); o bien las segundas, como el Transporte, información y comunicación (5,9% VAB provincial – 20,7% VAB nacional), Actividades financieras (3,1% VAB provincial – 24,9% VAB nacional) y la Administración Pública (3,0% VAB provincial – 10,9% VAB nacional).

Tabla 2. Distribución del VAB en la provincia de Azuay por actividades

GUAYAS (VAB distribuido por actividades)				
Ranking Nivel Azuay	Actividad	VAB	% Guayas	Sector
1	Manufactura	5.509.360	22,1%	Secundario
2	Actividades profesionales e inmobiliarias	3.627.343	14,5%	Terciario
3	Construcción	3.247.883	13,0%	Secundario

GUAYAS (VAB distribuido por actividades)				
4	Comercio	3.173.314	12,7%	Terciario
5	Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	2.297.743	9,2%	Primario
6	Transporte, información y comunicaciones	1.472.580	5,9%	Terciario
7	Enseñanza	1.396.949	5,6%	Terciario
8	Salud	815.344	3,3%	Terciario
9	Actividades financieras	769.238	3,1%	Terciario
10	Administración pública	747.961	3,0%	Terciario
11	Actividades de alojamiento y de comidas	736.401	2,9%	Terciario
12	Otros servicios	585.402	2,3%	-
13	Suministro de electricidad y de agua	456.281	1,8%	Terciario
14	Explotación de minas y canteras	134.421	0,5%	Primario
	ECONOMÍA TOTAL	24.970.220	100%	

A nivel cantonal, Guayaquil representa el 21,6% de la participación al VAB provincial, siendo significativamente superior al resto en todas las ramas de actividad. El resto de los cantones aportan en torno al 0,1% - 1,5% al VAB provincial.

3.4.1. **Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca**

El Sector primario en la provincia está conformado principalmente por cultivos de cacao, banano, caña de azúcar y arroz, siendo los cantones de la parte Sureste de la provincia (Naranjal, El Triunfo, Coronel Marcelino Maridueña, Milagro y Balao), los que presentan la mayor producción agrícola. En Naranjal, El Triunfo y Marcelino Maridueña se asientan las plantaciones de los dos ingenios azucareros más grandes del país. Cantones como Balzar, Daule, Samborondón, Yaguachi y Simón Bolívar presentan en mayor proporción sembríos de arroz.

Cantones como Playas, Pedro Carbo, Lomas de Sargentillo, Colimes e isidro Ayora presentan una producción agrícola baja debido a las condiciones de las tierras que en su mayoría en verano son muy secas y la falta de cobertura de riego.

En relación con la estructura de las Unidades Productivas Agropecuarias (UPA), Guayas se caracteriza más bien por tener pequeñas explotaciones, ya que el 85% de las 65.292 Unidades

Productivas Agropecuarias en la provincia tiene de 0 a 20 ha., es decir 55.591 UPA, y ocupan el 20% de la superficie con uso agropecuario, es decir 269 ha. En este grupo, el tamaño promedio por finca es de 4,8 ha/UPA.

Las fincas medianas comprendidas entre 20 y 100 ha., están en segundo lugar Guayas representando 12% de las UPA (7.694 UPA) y ocupan la quinta parte de la superficie agrícola con 303 mil ha., de la provincia. En promedio estas fincas tienen un tamaño de 39 ha. /UPA.

Las grandes explotaciones agrícolas mayores a 100 ha. En Guayas, representan apenas el 3% de las fincas, es decir 2.007 explotaciones, pero captan más de la mitad de la superficie agrícola, con el 57% del área (743.133 ha.), lo que convierte

a esta provincia en la de mayor concentración de la tierra. Estas fincas tienen un tamaño promedio de 370 ha. /UPA.

3.4.2. Explotación minera

Las actividades de minería en la provincia de Guayas se concentran principalmente en la producción de caliza, materiales de construcción, arcilla y arenas ferruginosas, siendo la mayor producción la de materiales de construcción. Esto está relacionado con el gran impacto que tiene ésta en la economía Guayaquil. La producción de caliza cubre aproximadamente el 68,98% a nivel nacional, generando casi el 47% de ingresos. Los materiales de construcción cubren aproximadamente el 35% a nivel nacional, generando alrededor del 21% de los ingresos en la provincia.

La producción de arcilla abarca el 58,91% a nivel nacional, generando ingresos de aproximadamente 21%. La producción de arena ferruginosa cubre aproximadamente el 74% a nivel nacional, generando alrededor del 70% de los ingresos en la provincia.

En el segmento de los materiales de construcción, las empresas de orden mediano y grande están ligadas principalmente a las constructoras de obras viales y urbanas, donde la extracción de minerales es una actividad complementaria de la construcción. En los últimos años esta actividad dada por el desarrollo urbano en la provincia principalmente en las zonas de Guayaquil, Samborondón, Durán y Daule está generando mayor dinamismo en la producción de este tipo de materiales, lo que da como resultado mayores ingresos.

La materia prima mineral no metálica que se extrae en la región es utilizada por las industrias del cemento, vidrio, cerámica, construcción, agricultura, acuicultura, así como en la industria química, descontaminación y tratamiento ambiental. En todas las canteras la extracción del material se realiza a cielo abierto, por consiguiente, existe deforestación del área de influencia y eliminación de la capa vegetal.

3.4.3. Industria y manufactura

El Sector industrial-manufacturero es liderado por el Cantón Guayaquil (76,6% VAB provincial) y Durán (16,1% VAB provincial), que conforman el 92,7% del complejo industrial provincial, debido al conocimiento técnico de la mano de obra y a todos los servicios de soporte con los que cuentan en esta parte del territorio. La inexistencia de Industrias en los lugares donde se origina la materia prima como son los cantones ubicados en los límites provinciales es una de las variables directas para el poco desarrollo de estos.

Algunos de los puntos más destacados de este sector son los siguientes:

- La actividad manufacturera en la provincia del Guayas ocupa 143.149 personas, un 10,55% de la PEA.
- En la provincia del Guayas a la fecha hay 2.299 Industrias Manufactureras activas registradas en la Superintendencia de compañías y valores.
- De acuerdo con el Censo Nacional Económico del 2010 los ingresos brutos de la industria manufacturera fueron de \$ 10.575'114.135

- Los principales productos industrializados que exporta la provincia del Guayas son: enlatados de pescados, harina de pescados, jugos y conservas de frutas, elaborados de banano, elaborados de cacao y confitería, manufactura de papel y cartón, manufactura de metales, prendas de vestir de fibras textiles, químicos y fármacos.
- Los principales mercados de exportación para estos productos son: Estados Unidos, Colombia, Rusia, Holanda, Venezuela, Italia, España, Perú, Alemania y Chile.

Dentro de las actividades industriales que se realizan y sus productos tenemos las siguientes:

- Los productos de la pesca y la acuicultura como la producción de pescado y filetes de pescado, incluso pescado picado, trozado o molido, frescos, refrigerados o congelados, los crustáceos o moluscos sin envasar congelados (langostinos, camarones).
- La fabricación de cementos hidráulicos, incluso portland, cemento aluminoso, cemento de escorias y cemento hipersulfatado, en forma de clínica o en otras formas.
- La fabricación de envases de plástico: bolsas, sacos, cajones, garrafones, botellas, tanques.
- La elaboración de: cerveza corriente, pálida, negra y fuerte.
- La conservación y envasado de pescado y productos de pescado mediante procesos como: cocción en salsas, desecación, ahumado, saladura o enlatado.
- La fabricación de papel y cartón ondulado o corrugado.
- La elaboración de chocolate y productos en base a chocolate.
- La producción de azúcar refinada de caña o remolacha.
- La producción de barras, palastros u otras formas de hierro no aleado, acero inoxidable o acero de aleación en estado semi acabado.

3.4.3.1. **Actividad petrolera**

Las características de la actividad petrolera se enlistan a continuación:

- La provincia del Guayas registra 53 empresas que tienen como actividad principal la extracción de petróleo crudo y gas natural, de las cuales solo el 20,75% se encuentran activas es decir 11 empresas.
- En la provincia no existen pozos petroleros.
- Guayas cuenta con 3 centros de almacenamiento de productos limpios: Pascuales, El Salitral y Tres Bocas.
- Guayas cuenta con 1 envasadora de GLP (gas licuado de petróleo) Pascuales
- Guayas cuenta con 1 almacenamiento de GLP en esfera Pascuales y 1 almacenamiento de GLP en salchicha El Chorrillo.

- En la provincia del Guayas atraviesa: el poliducto Santo Domingo–Pascuales, el poliducto Libertad–Pascuales, el gasoducto Monteverde–Chorrillo y el poliducto
- Pascuales–Cuenca (en construcción)
- Existen 2 concesiones a nivel provincial de gas natural y ocupan un área de 400 hectáreas para generación de energía.

3.4.4. **Construcción y actividades profesionales e inmobiliarias**

La construcción en conjunto con las actividades inmobiliarias suma el 27,5% de la producción bruta de Guayas. Esto se genera a partir del crecimiento poblacional en el cantón Guayaquil, creando la necesidad de vivienda para las familias. Tal es la situación que cantones como Daule y Samborondón han sido polos de desarrollo del cantón Guayaquil uniendo una sola zona urbana entre estos tres cantones.

3.4.5. **Comercio**

La capital provincial Guayaquil concentra el 75% de establecimientos dedicados al comercio y servicios, casi en su totalidad la producción de los otros cantones de la provincia del Guayas es comercializada en Guayaquil, la mayoría de las empresas dedicadas a brindar servicios están asentadas en Guayaquil a pesar de que prestan sus servicios en todos los cantones de Guayas y en cantones de provincias vecinas.

El cantón Playas tiene como su característica económica principal el sector de comercio y servicios. Los ingresos de este cantón dependen de dicho sector, ya que el sector primario se encuentra poco desarrollado y esto es una potencialidad en este territorio.

Los indicadores de la actividad comercial se enlistan a continuación:

- En la provincia del Guayas según el Censo Nacional Económico 2010, existen 107.888 establecimientos que se dedican a actividades comerciales y de servicios.
- La producción bruta según las cuentas provinciales 2012 del BCE en el sector de comercio y servicios fueron 230.002'460.000
- La PEA del sector de comercio y servicios se encuentra alrededor de 923.000 personas según datos del CPV 2010.

La reparación de vehículos automotores y motocicletas es la actividad que mayor producción genera y la que más mueve capital con una participación del 20%.

3.4.6. **Turismo**

El turismo es un eje fundamental para la reactivación económica, ya que genera fuentes de trabajo, inversión local y extranjera, el desarrollo de infraestructuras turísticas, la conectividad a través de sus puertos, aeropuertos y vías, lo que representa un importante ingreso de divisas para la provincia.

Guayas posee dos sectores claramente marcados, el rural y urbano, que de acuerdo con la planificación que posee la Dirección de Turismo del GPG, se está implementando una sinergia entre ambos sectores para redistribuir las riquezas equitativamente y poder llegar a los grupos de personas más vulnerables.

Dentro del abanico de opciones que ofrece Guayas, se encuentran actividades como: agroturismo, ecoturismo, turismo de aventura, turismo náutico, turismo de negocios, turismo cultural, entre otras, que hacen de esta provincia un destino turístico atractivo.

En el año 2008 la provincia recibió 245.249 turistas con un incremento de 17.249 más que el año 2007 que registró 228.000 arribos de turistas a la provincia, un crecimiento de 11%.

Los meses que registran las mayores entradas en el 2010 fueron enero, julio y diciembre; y los meses que mayor crecimiento registran con relación al año anterior fueron abril noviembre y diciembre.

En el primer trimestre del año 2011, es importante destacar que, según la Jefatura de Migración, al Guayas ingresaron 72.523 personas. En el año 2011 1'140.000 turistas (MINTUR: 2012) teniendo una variación favorable del 8.47% con relación al año 2012 en que llegaron 1'047.000 turistas.

4. FACTORES DE INCIDENCIA EN LA IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN VIAL

4.1. FACTORES AMBIENTALES

La correcta implementación del Plan de Vialidad de la Provincia debe apuntar a garantizar la resiliencia y sostenibilidad de los proyectos que se planifiquen y ejecuten, es vital identificar el riesgo derivado de las amenazas naturales, antrópicas y del calentamiento global antropogénico que podrían afectar las intervenciones en vialidad. Por tanto, es necesaria la observación de los siguientes factores:

4.1.1. Impactos ambientales

Se enmarca en la reducción de los impactos ambientales, causados por los procesos de construcción, uso de la estructura y por el ambiente en donde se desarrollan las intervenciones de vialidad. La implementación del Plan Vial considerará lineamientos y políticas que no atenten contra el ambiente. La construcción vial debe tener una responsabilidad con el ambiente en favor minimizar los recursos, previniendo la degradación ambiental, y proporcionando un ambiente saludable, en función de los siguientes elementos:

- Las obras de infraestructura generan fragmentación de los ecosistemas, reduciendo el hábitat original de las especies (Gascón, 2000). Por lo tanto, es necesario considerar estrategias integrales que logren recuperar el estado de los ecosistemas o que definan lineamientos para que algunos de los ecosistemas frágiles no sean fragmentados.

- Analizar los impactos en el medio biofísico, así, por ejemplo, en el agua, suelo y biodiversidad y sus estrategias como medidas para disminuir el nivel de impacto.

4.1.2. Riesgos climáticos

El cambio climático afecta y afectará el entorno, lo cual repercutirá en las vías. Por lo tanto, la planificación y localización de las vías debe pensarse desde los impactos que el cambio climático genera sobre la infraestructura misma, y también sobre el entorno relacionado con las vías, en especial los ecosistemas aledaños.

La implementación de las intervenciones de obra deben enmarcarse en la definición de los riesgos frente a desastres naturales; en este sentido, entender la vulnerabilidad de las vías y definir medidas efectivas de adaptación implica considerar aspectos que hacen parte del entorno de la vía, los cuales pueden modificar la vulnerabilidad del territorio y de la infraestructura del sector, como por ejemplo, los cambios en el uso del suelo debido a los procesos de urbanización o agrícola; la deforestación en las cuencas donde están construidas las vías. Para lo cual, las intervenciones viales que se derivarán del presente instrumento se aplicarán en función de:

- Análisis de los riesgos climáticos y los problemas asociados a ellos como deslizamiento de masas o inundaciones, etc. Hay que resaltar que el ordenamiento territorial bien hecho puede ayudar en gran medida a reducir las vulnerabilidades a un costo mucho más razonable que las soluciones estructurales de intervención física que muchas veces son inapropiadas, insuficientes, degradables y en ocasiones aumentan el riesgo para algunas zonas en el futuro.
- Emisiones de gases de efecto invernadero, para ello se debe tomar en cuenta la funcionalidad logística de la vía.

Por otra parte, la aplicación del Plan Vial en una lógica de contribución directa con el desarrollo territorial se sujeta a que las intervenciones viales tengan los respectivos análisis socio - ambientales en función de al menos los siguientes elementos:

- Descripción del proyecto, duración, alternativas y tecnología, inversión total, descripción de actividades.
- Recursos naturales del área que serán aprovechados, materia prima, insumos, y producción que demande el proyecto.
- Generación de residuos, de ruido, almacenamiento y manejo de insumos, posibles accidentes y contingencias.
- Consideraciones ambientales e identificación de los impactos "clave".
- Formulación de medidas de mitigación y prevención, que reduzcan o eviten los impactos negativos clave identificados.
- Matriz de identificación de impactos ambientales.

4.2. FACTORES DE RIESGOS

La viabilidad dentro de un territorio es considerada como una línea vital para su sobrevivencia y como uno de los elementos esenciales que se deben proteger frente a la ocurrencia de eventos adversos que puedan generar emergencias o desastres. Según la Secretaría Técnica de Gestión de Riesgos¹, la mayoría de infraestructura existente en el Ecuador presenta serias deficiencias de comportamiento al ser requeridas por acciones no permanentes como aquellas generadas por una amenaza natural, tanto en el análisis y diseño, así como en la construcción y mantenimiento. Muchas de las obras de infraestructura que se constituyen como logros de desarrollo para nuestros pueblos, han sido erigidas con altos niveles de vulnerabilidad, respondiendo a una ausencia de políticas para la gestión del riesgo en las instituciones nacionales.

La ocurrencia de desastres y sus impactos debe procurar a la reflexión sobre la importancia de tomar conciencia sobre la falta de prevención y mitigación previa al evento. La tendencia de valorar los costos de daños por desastre permite evitar la generación de riesgos futuros. Los costos tras haber ocurrido un desastre que ocasione daños a infraestructura pueden ser abordados desde los costos de infraestructura, patrimonio y bienes perdidos; los costos de atención del desastre y rehabilitación inmediata; los costos de programas de rehabilitación del sistema; y los costos de reconstrucción.

También se debe considerar el lucro cesante por no poder utilizar la infraestructura, dependiendo de la magnitud de los daños. El tiempo que demore en poder utilizarse la infraestructura implicará mayores o menores pérdidas. De ello surgen los conceptos de riesgo aceptado y de riesgo aceptable. Debido a que no es económicamente factible construir proyectos totalmente invulnerables, siempre habrá el riesgo de sufrir daños, por ello se debe definir el nivel de riesgo aceptable. Las normativas de construcción actual especifican que las infraestructuras deben diseñarse y construirse para soportar ciertos niveles de amenazas naturales.

Para mitigar el riesgo por eventos naturales al que puede verse sometido un proyecto de infraestructura vial, debe cuantificarse ese riesgo y sus componentes, a fin de diseñar una estrategia para enfrentarlo. El estudio de amenazas describe el tipo, naturaleza, características y potencial de las amenazas, llegando a una cuantificación de diferentes niveles de amenaza con diferentes probabilidades de ocurrencia. El estudio de detección de vulnerabilidad es un estudio donde se definen las debilidades del proyecto ante diferentes niveles de amenazas, e incluso las medidas de mitigación posibles para lograr que el anteproyecto supere los diferentes niveles de amenaza, bajo criterios de riesgo aceptable. La definición de las medidas de protección o mitigación ayudarán a mejorar la estimación de costos del proyecto. Este tipo de estudios requiere por lo general de un equipo multidisciplinario que esté familiarizado con esos aspectos.

¹ SECRETARÍA TÉCNICA DE GESTIÓN DE RIESGOS. Guía para la incorporación de la variable riesgo en la gestión integral de nuevos proyectos de Infraestructura. MCSIE, STGR, PNUD. Quito.

Respecto de las amenazas los aspectos mínimos que se deben considerar son el historial de eventos peligrosos en el área, informes sobre ocurrencias de desastres pasados, evaluaciones de amenazas y vulnerabilidades del área, evaluaciones del riesgo y mapas disponibles, estudios de impactos luego del desastre, recopilaciones sobre experiencias y lecciones aprendidas.

En lo que respecta a las vulnerabilidades lo fundamental que se debe incorporar en el estudio son los efectos que tiene la ocurrencia de cada amenaza sobre el proyecto, la solidez del proyecto para resistir todas las amenazas, el nivel y tipo de amenaza que debe tener el proyecto para sobrevivir sin ningún daño y las medidas de protección que se deban implementar, el nivel de daños técnicos y económicos reparables y las medidas de protección a implementarse por tipo de amenaza, el nivel y tipo de amenaza que debe el proyecto sobrevivir sin llegar al colapso aunque sufra daños irreparables, los costos y beneficios de las medidas de mitigación en términos económicos y de calidad de vida.

La detección temprana de amenazas y vulnerabilidades en fases de operación es crucial para garantizar la propia supervivencia de los proyectos que se implementen a raíz del presente Plan Vial. Con ello puede estudiarse el problema, encontrar su solución y aplicarla antes de que la amenaza se desencadene y genere un desastre. A veces la construcción del proyecto genera nuevas amenazas y vulnerabilidades, como es el caso de las vías y carreteras las cuales generan trabajos de corte y relleno realizados de manera deficiente generando laderas que, con el tiempo, durante la fase de operación se vuelven inestables, creando una nueva amenaza ante la cual la vía es muy vulnerable. En el caso de puentes, la inspección y mantenimiento adecuado permite incrementar la vida útil de los elementos estructurales del mismo, de sus apoyos y de sus estribos, ante amenazas de desbordamiento de ríos, erosión de estribos y de los propios elementos estructurales resistentes del puente.

4.3. FACTORES ECONÓMICOS PRESUPUESTARIOS

Las acciones que se desprenden del Plan Vial debe incorporar un análisis de los factores económicos y presupuestarios del Gobierno Provincial para garantizar su implementación y sostenibilidad, es prelativo analizar los proyectos que se deriven bajo un enfoque técnico, político y con procesos participativos; sin embargo, el análisis de la capacidad de financiamiento del Gobierno Provincial es lo que permitirá tomar decisiones en los distintos espacios respecto a las obras que se van a ejecutar en los periodos correspondientes, y en el caso, de que los recursos sean insuficientes, determinar otras fuentes de financiamiento de la vialidad para la atención de la ciudadanía y el desarrollo de la provincia.

El Gobierno Provincial, durante la implementación del Plan vial en sus dos fases, propenderá a un manejo administrativo-financiero coherente con el desarrollo territorial para lo cual los gastos del GAD Provincial deben priorizarse según se indica dentro de la normativa nacional es necesario tener un análisis de los gastos permanentes del GADP como son los gastos en personal, operativos-activos fijos y gastos no permanentes como son cuentas por pagar y obras de arrastre, realizando este análisis se determina el monto para la inversión pública para los periodos futuros, esto se vinculará a la programación plurianual y anual del

Gobierno Provincial, con el fin de que toda la inversión pública se maneje con el mismo techo presupuestario, sabiendo que el promedio de asignaciones del GAD Provincial de Guayas es de USD. 144,567,022.71 dólares.

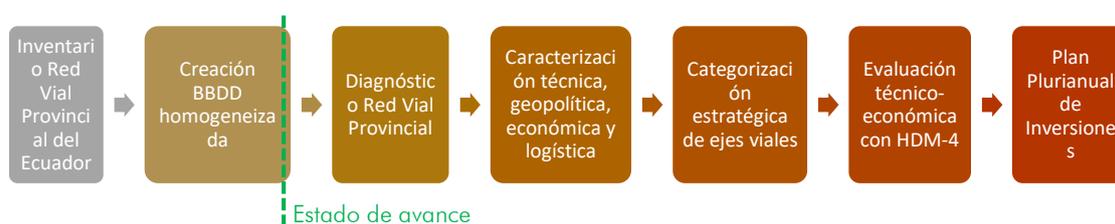
Con el fin de que se determine la sostenibilidad financiera del plan vial se debe realizar flujo de ingresos plurianual, gastos (inversión, mantenimiento, reparación, etc.). Para el flujo de ingresos es pertinente mencionar lo que se indica en el reglamento del código de planificación y finanzas públicas en el Art. 99, último inciso, numeral uno “En el caso de los gobiernos autónomos descentralizados, el techo de certificaciones presupuestarias plurianuales para inversión será como máximo lo correspondiente a inversiones de las transferencias asignadas por ley, del Estado Central del año anterior al que se certifica. Dicho techo deberá ser aprobado por el órgano legislativo correspondiente de cada gobierno autónomo descentralizado”.

A esto se añade, la necesidad de ser más cautos en la generación y programación de estudios y obras viales para aprovechar al máximo el presupuesto Institucional a distribuir. Lo que se pretende es mejorar la eficiencia de la gestión vial para lo cual es necesario realizar evaluaciones económicas de las vías en función de los costos de la provincia para aprovechar al máximo los recursos a distribuir que en el caso del Gobierno Provincial son de un 60% del monto de asignaciones totales².

5. CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA VIAL DE LA PROVINCIA

En primer lugar, es preciso recordar la metodología general del proyecto y sus fases y poder contextualizar el presente apartado. En la siguiente figura se observa la contextualización de las diferentes etapas del proyecto de una manera global. La caracterización del Sistema Vial de la provincia, cuyo análisis y resultados se exponen en este apartado, se ha realizado a partir de la BBDD homogeneizada conformada a partir del Inventario de la Red Vial Provincial. Por tanto, en este apartado, se realiza una descripción del contenido de dicha BBDD.

Figura 3. Metodología general del proyecto. Estado de avance: Caracterización del Sistema Vial a partir de la BBDD homogeneizada. Elaboración propia.



² En referencia a la información proporcionada por los Gobiernos Provinciales en el SIGAD - SENPLADES

5.1. DESCRIPCIÓN DE LA OFERTA VIAL DE LA PROVINCIA

La provincia del Guayas, dentro de su Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial tiene como visión en lo referente al componente de movilidad energía y conectividad contar con infraestructura vial, sistemas de riego y drenaje, redes de energía, acceso eficiente a Tecnologías de la Información y la Comunicación, que facilitan la interconexión eficaz y cubren la demanda de su población con el fin de optimizar las relaciones socio-económicas interprovinciales, regionales y binacionales.

En este contexto la Prefectura de Guayas, ejecuta, dirige, fiscaliza, supervisa y administra la construcción de los proyectos de infraestructura de conectividad, riego, productiva, comunitaria y de agua potable, con el propósito de impulsar el desarrollo integral y promover el bienestar de la población de la provincia, en lo que se refiere a la vialidad provincial, con su área de vialidad ejecuta una serie de actividades, sean estas de manera directa, o en convenios con los GAD parroquiales, con la finalidad de garantizar la transitabilidad en las vías rurales; dichas actividades son de vital importancia en vista de que las condiciones principalmente geológicas y climáticas del territorio de la provincia hacen que las carreteras sufran frecuentes cortes por deslizamientos de tierra. Este problema causa que las vías de la zona central y oriental de la provincia presenten interrupciones en el tráfico normal, especialmente en la temporada de lluvias intensas de febrero a junio o cuando se presenta el fenómeno de “El Niño”. Esto hace que la red vial provincial tenga como característica la circulación inconsistente, aún en las vías nuevas.

El sistema vial estatal en la Provincia del Guayas está constituido principalmente por la carretera Panamericana que la atraviesa de Norte a Sur y por ramales que unen a esta provincia Azuay, Los Ríos, Manabí y Santa Elena La red vial estatal tiene una longitud de 882.49 km. Cabe recalcar la importancia de las vías de la red estatal, puesto que por estos ejes viales se transporta la producción hacia mercados locales, regionales y nacionales; así como el transporte de personas para el desarrollo de diversas actividades. La vialidad en la provincia del Guayas está conformada por 6419.57 km de vías, sin incluir la zona urbana, de las cuales 882.49 km (12.09 %) corresponden a la red estatal que es responsabilidad del MTOP, y 6419.57 km pertenecen al sistema vial provincial a cargo del Gobierno Provincial de Guayas.

5.2. DESCRIPCIÓN DE LA IMPORTANCIA VIAL

Con la finalidad de dinamizar la economía de la provincia es necesario contar con un sistema vial en buenas condiciones, que permita la interconexión de las poblaciones, zonas productivas, servicios asociados a la vía a las principales vías, sin embargo los actuales presupuestos son insuficientes para cubrir la gran demanda del territorio, ya que la vialidad rural cuenta con 6419.57 Km de vías rurales que necesitan ser intervenidas con eficiencia y eficacia; para lo cual es necesaria la obtención de recursos financieros que permitan una ejecución de obras en materia vial dentro del territorio provincial. Las demandas territoriales de la provincia son muy variadas y los recursos son insuficientes para realizar las intervenciones oportunas.

La existencia de vías facilita a la movilidad de los estudiantes a los centros educativos primarios, secundarios e incluso universitarios, ya que muchas veces la falta de vías es uno de los factores principales que impide el acceso a los estudios, generando altos índices de analfabetismo en el sector rural. Las vías también facilitan el acceso de los habitantes a los centros de salud. La vialidad está íntimamente ligada a proceso de desarrollo social y bienestar siempre y cuando, durante la planificación y ejecución, se cuente con la participación de la comunidad y las autoridades locales en la toma de decisiones. Pero, además, la construcción de la vialidad debe ir acompañado de programas agroproductivos, sociales y educativos que surjan de las demandas de la comunidad.

La vialidad puede ser sostenible cuando se cuenta con un sistema de recuperación de la inversión aplicando modalidades adecuadas a la realidad económica local y provincial.

La red vial de la provincia del Guayas está conformada por 6419.57 km que se encuentran distribuidos en todo su territorio de la siguiente manera.

Tabla 3. Superficie de rodadura (km), según cantón.

CANTÓN	Total
ALFREDO BAQUERIZO MORENO	174.67
BALAO	162.45
BALZAR	509.62
COLIMES	319.99
CRNEL. MARCELINO MARIDUEÑA	145.71
DAULE	370.04
DURAN	88.33
EL TRIUNFO	178.70
EMPALME	337.29
GRAL. ANTONIO ELIZALDE	68.27
GUAYAQUIL	651.81
ISIDRO AYORA	183.74
LOMAS DE SARGENTILLO	83.26
MILAGRO	352.69
NARANJAL	529.43
NARANJITO	131.49
NOBOL	85.57
PALESTINA	106.56
PEDRO CARBO	358.21
PLAYAS	44.93
SALITRE	385.98
SAMBORONDON	174.71
SAN JACINTO DE YAGUACHI	345.41
SANTA LUCIA	313.82
SIMON BOLIVAR	316.91
Total, general	6,419.57

Fuente y Elaboración: CONGOPE / PROVIAL

En función al tipo de vía la red vial se obtiene los datos según la tabla que se muestra a continuación:

Tabla 4. Sistema Vial Provincial por tipo de Vía

TIPO DE VÍA	LONGITUD DE VIA (Km)	PORCENTAJE
Asentamiento humano a Asentamiento Humano	3,308.66	51.54%
Cabecera Parroquial Rural a Asentamiento Humano	468.12	7.29%
Cantón a Cantón	1,116.79	17.40%
Estatales a Cabecera Provincial	1.67	0.03%
Estatales con Asentamiento humano	645.84	10.06%
Estatales con las Cabeceras Cantónales	12.32	0.19%
Otras	80.22	1.25%
Parroquia Rural a Parroquia Rural	785.96	12.24%
Total, general	6,419.57	100.00%

Fuente y Elaboración: CONGOPE / PROVIAL

5.3. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LAS VIAS

5.3.1. Conexión por superficie de rodadura

El sistema vial correspondiente a la provincia del Guayas tiene una longitud de 6419.57 km, esta red vial según el tipo de superficie de rodadura tiene 1.52 km de pavimento rígido equivalente al 0.02%, 726.65 km de pavimento flexible (11.32%), 5095.17 km de Lastre (79.37 %); y 596.24 kilómetros de tierra que equivale al 9.29% de la vialidad provincial.

Tabla 5. Tipo de vía por superficie de rodadura (km).

TIPO DE SUPERFICIE DE RODADURA	LONGITUD (Km)	%
LASTRE	5,095.17	79.37%
PAVIMENTO FLEXIBLE	726.65	11.32%
PAVIMENTO RIGIDO	1.52	0.02%
TIERRA	596.24	9.29%
Total general	6,419.57	100.00%

Fuente y Elaboración: CONGOPE / PROVIAL

5.3.2. Estado de la superficie de rodadura

El estado de la superficie de rodadura de la red vial provincial de Guayas, presenta en su mayoría un estado regular con 3239.42 km que corresponde al 68.58 %, seguido por un estado bueno con 862 kilómetros correspondientes a 18.25 % y finalmente un estado malo con 622.24 km equivalente al 13.17 %.

Tabla 6. Tipo de Superficie por estado de Superficie de Rodadura (km)

TIPO DE RODADURA	ESTADO SUPERFICIEE RODADURA			Total
	BUENO	MALO	REGULAR	
LASTRE	1,138.00	384.63	3,572.54	5,095.17
PAVIMENTO FLEXIBLE	263.09	103.87	359.69	726.65
PAVIMENTO RIGIDO	1.52			1.52
TIERRA	8.34	273.80	314.10	596.24
Total general	1,410.95	762.30	4,246.33	6,419.57

Fuente y Elaboración: CONGOPE / PROVIAL

5.3.3. Importancia de las vías

La importancia de la vía esta categorizada por el acceso de determinadas vías que intersecan a diferentes tipos de infraestructura productiva, social o de seguridad nacional por cantón, parroquia y tipo de vía, esta categorización se muestra a continuación:

Tabla 7. Importancia de las vías por cantón (km)

CANTÓN	IMPORTANCIA VIAL					Total
	ALTERNA A LA RED ESTATAL	PLANTA DE TRATAMIENTO	PROYECTOS DE INTERES SOCIAL	PROYECTOS PRODUCTIVOS	RELLENO SANITARIO	
ALFREDO BAQUERIZO MORENO	33.61	-	-	40.42	-	74.03
BALAO	-	-	9.31	75.75	30.57	115.63
BALZAR	42.93	-	28.84	161.07	-	232.84
COLIMES	-	-	-	97.72	-	97.72
CRNEL. MARCELINO MARIDUEÑA	-	-	37.94	71.86	-	109.80
DAULE	22.73	6.15	-	43.80	-	72.68

DURAN	-	-	-	-	3.68	3.68
EL TRIUNFO	-	-	4.40	65.97	-	70.37
EMPALME	9.99	-	29.28	-	-	39.27
GRAL. ANTONIO ELIZALDE	-	-	10.85	5.28	-	16.13
GUAYAQUIL	-	-	81.43	116.51	-	197.94
ISIDRO AYORA	-	8.63	-	72.71	-	81.34
LOMAS DE SARGENTILLO	-	8.65	7.46	7.27	-	23.38
MILAGRO	45.02	-	11.06	70.61	29.35	156.04
NARANJAL	-	-	100.02	202.01	-	302.03
NARANJITO	-	-	5.24	32.87	19.89	58.00
NOBOL	1.53	-	-	37.34	-	38.87
PALESTINA	-	-	-	17.25	-	17.25
PEDRO CARBO	-	-	16.69	88.14	-	104.83
SALITRE	4.81	-	-	116.78	-	121.60
SAMBORONDON	17.96	-	-	44.34	15.90	78.20
SAN JACINTO DE YAGUACHI	63.34	-	-	85.75	6.97	156.05
SANTA LUCIA	35.37	-	-	18.17	-	53.54
SIMON BOLIVAR	-	-	-	60.20	-	60.20
Total, general	277.30	23.43	342.54	1,531.80	106.36	2,281.43

Fuente y Elaboración: CONGOPE / PROVIAL

5.3.4. Uso del Derecho de la vía

El uso de derecho de vía de la red vial provincial de Guayas, en su mayoría presenta un 78.58 % de área de uso agrícola, un 15.55 % corresponde a zona pastosa, un 2.28 % representa infraestructura física, un 1.43 % infraestructura física, un 1.91 % maleza, un 1.33% comprende bosques y un 0.35% cuerpos de agua.

Tabla 8. Uso del Derecho de Vía Cantones Provincia de Guayas

CANTÓN	USO DEL DERECHO DE VÍA						Total
	AGRICOLA	BOSQUE	CUERPO DE AGUA	INFRAESTRUCTURA FISICA	MALEZA	PASTOS	
ALFREDO BAQUERIZO MORENO	174.67	-	-	-	-	-	174.67
BALAO	117.20	-	-	-	6.77	38.48	162.45
BALZAR	260.77	-	-	-	0.34	248.51	509.62
COLIMES	179.89	-	-	-	0.52	139.59	319.99
CRNEL. MARCELINO MARIDUEÑA	144.20	-	-	1.52	-	-	145.71
DAULE	358.76	-	0.47	2.34	-	8.47	370.04
DURAN	71.55	-	-	6.62	-	10.16	88.33
EL TRIUNFO	161.41	-	-	0.86	-	16.43	178.70
EMPALME	297.61	1.94	-	1.76	4.97	31.01	337.29
GRAL. ANTONIO ELIZALDE	30.99	-	-	-	11.64	25.64	68.27
GUAYAQUIL	276.11	83.63	5.15	74.70	55.94	156.29	651.81
ISIDRO AYORA	92.91	-	-	0.65	11.19	78.99	183.74
LOMAS DE SARGENTILLO	70.70	-	-	1.70	0.24	10.62	83.26
MILAGRO	344.83	-	-	7.84	-	0.02	352.69
NARANJAL	493.20	-	8.30	4.71	10.82	12.40	529.43
NARANJITO	130.30	-	-	1.18	-	-	131.49
NOBOL	82.34	-	-	1.12	-	2.11	85.57
PALESTINA	94.48	-	-	0.30	-	11.79	106.56
PEDRO CARBO	215.26	-	-	0.27	-	142.68	358.21
PLAYAS	1.68	-	-	37.39	5.85	-	44.93
SALITRE	362.05	-	-	-	1.21	22.73	385.98
SAMBORONDON	163.05	-	-	-	1.82	9.84	174.71

SAN JACINTO DE YAGUACHI	331.69	-	8.79	-	-	4.94	345.41
SANTA LUCIA	273.07	-	-	2.31	11.07	27.37	313.82
SIMON BOLIVAR	315.70	-	-	1.22	-	-	316.91
Total, general	5,044.40	85.57	22.69	146.48	122.38	998.06	6,419.57

Fuente y Elaboración: CONGOPE / PROVIAL

5.3.5. Número de carriles

El número de carriles que presenta la red vial provincial del Guayas en su mayoría es un carril en sentido bidireccional con 56.05 % del total, un 43.72% en dos carriles sentido bidireccional, y 0.11% en sentido 1 carril unidireccional y 4 carriles bidireccionales respectivamente. El cantón con mayor longitud de vías de un carril bidireccional es Balzar con 7.42%, en cambio el de mayor longitud de vías de dos carriles bidireccionales es el cantón Guayaquil con 4.50%.

Tabla 9. Longitud de vía/ número de carriles (km)

CANTÓN	NÚMERO DE CARRILES				Total
	1 CARRIL BIDIRECCIONAL	1 CARRIL UNIDIRECCIONAL	2 CARRIL BIDIRECCIONAL	4 CARRIL BIDIRECCIONAL	
ALFREDO BAQUERIZO MORENO	104.02	-	70.65	-	174.67
BALAO	81.30	-	81.15	-	162.45
BALZAR	476.22	-	33.39	-	509.62
COLIMES	217.35	-	102.65	-	319.99
CRNEL. MARCELINO MARIDUEÑA	41.47	-	104.24	-	145.71
DAULE	141.11	-	221.57	7.37	370.04
DURAN	28.65	-	59.68	-	88.33
EL TRIUNFO	103.94	-	74.77	-	178.70
EMPALME	131.50	-	205.78	-	337.29
GRAL. ANTONIO ELIZALDE	22.47	0.30	45.50	-	68.27
GUAYAQUIL	359.43	3.63	288.75	-	651.81

ISIDRO AYORA	83.79	-	99.95	-	183.74
LOMAS DE SARGENTILLO	53.75	-	29.50	-	83.26
MILAGRO	176.83	-	175.85	-	352.69
NARANJAL	282.92	-	246.50	-	529.43
NARANJITO	44.58	-	86.91	-	131.49
NOBOL	50.99	0.57	34.02	-	85.57
PALESTINA	41.41	-	65.15	-	106.56
PEDRO CARBO	214.17	-	144.04	-	358.21
PLAYAS	5.16	-	39.77	-	44.93
SALITRE	228.06	-	157.92	-	385.98
SAMBORONDON	79.98	2.40	92.33	-	174.71
SAN JACINTO DE YAGUACHI	265.84	-	79.57	-	345.41
SANTA LUCIA	198.15	-	115.67	-	313.82
SIMON BOLIVAR	165.31	-	151.61	-	316.91
Total, general	3,598.39	6.90	2,806.92	7.37	6,419.57

Fuente y Elaboración: CONGOPE / PROVIAL

5.3.6. Climatología

El clima en la red vial provincial del Guayas predominó con un 69.09 % el clima seco - nublado al momento de realizar la presente consultoría, seguido por la presencia de clima seco con un 29.35 %, y un 1.55 % de clima lluvioso.

El cantón con mayor porcentaje de clima seco - nublado fue el cantón Balzar con el 7.94 % del porcentaje total, y el cantón Guayaquil con el mayor porcentaje de clima Seco con el 8.79 %.

Tabla 10. Tipo de Vía (km)- Tipo de Clima de Guayas

CANTÓN	TIPO DE CLIMA			Total
	LLUVIOSO	SECO	SECO NUBLADO	
ALFREDO BAQUERIZO MORENO	-	-	174.67	174.67
BALAO	-	155.68	6.77	162.45
BALZAR	-		509.62	509.62
COLIMES	-	29.25	290.74	319.99
CRNEL. MARCELINO MARIDUEÑA	-		145.71	145.71
DAULE	-	21.16	348.88	370.04
DURAN	-	45.24	43.10	88.33
EL TRIUNFO	27.17	-	151.53	178.70
EMPALME	-	-	337.29	337.29
GRAL. ANTONIO ELIZALDE	58.47	-	9.80	68.27
GUAYAQUIL	-	564.05	87.77	651.81
ISIDRO AYORA	-	181.69	2.04	183.74
LOMAS DE SARGENTILLO	-	80.41	2.85	83.26
MILAGRO	-	-	352.69	352.69
NARANJAL	14.14	290.74	224.55	529.43
NARANJITO	-	-	131.49	131.49
NOBOL	-	67.92	17.65	85.57
PALESTINA	-	-	106.56	106.56
PEDRO CARBO	-	358.21	-	358.21
PLAYAS	-	44.93	-	44.93
SALITRE	-	-	385.98	385.98
SAMBORONDON	-	-	174.71	174.71
SAN JACINTO DE YAGUACHI	-	28.24	317.17	345.41
SANTA LUCIA	-	16.68	297.13	313.82
SIMON BOLIVAR	-	-	316.91	316.91
Total, general	99.78	1,884.20	4,435.60	6,419.57

Fuente y Elaboración: CONGOPE / PROVIAL

5.3.7. Velocidad promedio

Las velocidades promedio con las cuales circulan los vehículos por la red vial de la provincia del Guayas es de 30 km/h en un 60.29 %, de 40 km/h el 15.35 %, de 20 km/h el 8 % y de 50 km/h el 6.79%

Tabla 11. Velocidad Promedio (%) Provincia de Guayas.

CANTÓN	PROMEDIO VELOCIDADES								Total
	20	25	30	35	40	45	50	60	
ALFREDO BAQUERIZO MORENO	0.30	0.01	1.72	-	0.33	-	0.35	0.03	2.72%
BALAO	0.31	0.00	2.00	-		-	0.22	-	2.53%
BALZAR	1.86	0.54	5.40	-	0.14	-		-	7.94%
COLIMES	0.08	0.16	3.60	-	0.53	-	0.10	0.52	4.98%
CRNEL. MARCELINO MARIDUEÑA	0.02	0.00	0.51	-	1.07	-	0.65	0.02	2.27%
DAULE	0.38	0.17	4.02	-	0.58	0.06	0.14	0.41	5.76%
DURAN	0.00	0.00	0.54	-	0.64	-	-	0.20	1.38%
EL TRIUNFO	0.16	0.23	2.19	-	0.15	-	-	0.05	2.78%
EMPALME	0.07	0.66	2.91	-	0.58	-	0.49	0.54	5.25%
GRAL. ANTONIO ELIZALDE	0.06	0.00	0.36	0.03	0.20	-	0.42	-	1.06%
GUAYAQUIL	0.07	0.23	7.80	-	1.53	-	0.46	0.07	10.15%
ISIDRO AYORA	0.00	0.17	2.38	0.05	0.01	-	-	0.25	2.86%
LOMAS DE SARGENTILLO	0.38	0.09	0.21	-	0.48	-	-	0.13	1.30%
MILAGRO	0.11	0.21	2.74	-	1.83	-	0.35	0.25	5.47%
NARANJAL	0.53	0.32	6.23	-	0.77	-	0.05	0.36	8.25%
NARANJITO	0.00	0.03	1.14	-	0.61	-	0.05	0.22	2.05%
NOBOL	0.24	0.05	0.47	-	0.53	-	-	0.04	1.33%
PALESTINA	0.36	0.08	1.13	-	0.09	-	-	-	1.66%
PEDRO CARBO	0.98	0.73	2.14	-	1.24	-	0.41	0.07	5.58%
PLAYAS	0.00		0.15	-	0.14	-	0.01	0.40	0.70%
SALITRE	0.65	0.44	3.65	0.02	0.68	0.01	0.27	0.29	6.01%
SAMBORONDON	0.17	0.18	0.60	0.02	0.77	-	0.49	0.48	2.72%
SAN JACINTO DE YAGUACHI	0.27	0.05	3.71	-	0.52	-	0.72	0.11	5.38%

SANTA LUCIA	0.57	0.21	2.54	-	0.73	-	0.77	0.06	4.89%
SIMON BOLIVAR	0.42	0.10	2.14	-	1.20	0.05	0.84	0.17	4.94%
Total, general	8.00	4.66	60.29	0.12	15.35	0.12	6.79	4.66	100.00

Fuente y Elaboración: CONGOPE / PROVIAL

5.3.8. Número de curvas

El número de curvas que posee la red vial provincial de Guayas es 14047, la mayoría de las curvas se ubican en la red vial del cantón Balzar con 1463 equivalentes al 10.42 %, el cantón con menor número de curvas en su red vial es Playas con 21 curvas equivalentes 0.15 % del total general.

Tabla 12. Número de Curvas Provincia de Guayas.

CANTÓN	# CURVAS DEL CAMINO
ALFREDO BAQUERIZO MORENO	390.00
BALAO	114.00
BALZAR	1,463.00
COLIMES	889.00
CRNEL. MARCELINO MARIDUEÑA	123.00
DAULE	931.00
DURAN	90.00
EL TRIUNFO	201.00
EMPALME	677.00
GRAL. ANTONIO ELIZALDE	83.00
GUAYAQUIL	1,126.00
ISIDRO AYORA	584.00
LOMAS DE SARGENTILLO	264.00
MILAGRO	752.00
NARANJAL	758.00
NARANJITO	163.00
NOBOL	361.00
PALESTINA	370.00
PEDRO CARBO	1,225.00

PLAYAS	21.00
SALITRE	1,003.00
SAMBORONDON	330.00
SAN JACINTO DE YAGUACHI	678.00
SANTA LUCIA	782.00
SIMON BOLIVAR	669.00
Total, general	14,047.00

Fuente y Elaboración: CONGOPE / PROVIAL

5.3.9. Distancia de visibilidad

La distancia promedio de visibilidad para la red vial provincial de Guayas es de 20.36 % de distancias de hasta 100 m, un 15.35 % de hasta 80m y un 14.23 % hasta 50 m. La distancia de visibilidad cambia en función del tipo de terreno, número de curvas por tramo de vía, anchos de vías etc.

Tabla 13. Porcentaje de Distancia de Visibilidad en la Vía Provincia de Guayas.

CANTÓN	DISTANCIA DE VISIBILIDAD										
	20	30	40	50	60	70	80	90	100	150	200
ALFREDO BAQUERIZO MORENO	-	0.15	-	0.24	0.36	0.32	0.32	0.09	0.39	-	0.04
BALAO	-	-	-	-	-	0.75	0.55	0.36	0.52	0.10	-
BALZAR	-	0.09	1.29	1.93	2.20	0.39	0.33	0.07	0.07	-	-
COLIMES	-	0.26	0.11	-	1.58	0.43	1.24	0.10	0.41	0.32	0.50
CRNEL. MARCELINO MARIDUEÑA	-	-	0.01	0.23	-	-	0.76	0.08	0.10	0.92	0.15
DAULE	-	0.36	0.44	0.19	0.56	0.31	1.18	0.22	0.80	0.64	0.22
DURAN	0.05	-	-	0.05	0.34	-	0.28	-	0.27	-	0.72
EL TRIUNFO	0.08	0.01	0.02	0.73	0.27	0.29	0.05	-	1.48	0.03	0.38
EMPALME	0.36	1.09	0.31	1.15	0.09	0.31	0.09	-	1.58	0.32	0.07
GRAL. ANTONIO ELIZALDE	0.06	0.01	0.04	0.04	0.00	0.03	-	-	0.57	-	0.28
GUAYAQUIL	0.03	0.61	0.78	2.16	1.81	0.10	1.33	0.36	2.73	0.12	1.06
ISIDRO AYORA	0.06	0.51	0.10	1.78	0.07	-	0.37	-	0.61	0.01	-
LOMAS DE SARGENTILLO	-	0.17	0.17	0.17	0.17	0.22	0.06	0.33	-	-	-
MILAGRO	0.01	0.46	0.37	0.57	0.48	0.28	0.76	0.74	1.10	0.18	0.54
NARANJAL	-	0.41	0.01	1.28	0.45	1.15	2.00	1.30	2.47	0.03	0.03

NARANJITO	0.07	0.07	-	0.42		0.09	0.52	0.21	0.55	-	0.62
NOBOL	0.04	0.09	0.12	0.09	0.26	0.29	0.04	0.42	0.08	-	-
PALESTINA	-	0.03	-	0.35	0.51	0.72	0.09	0.19	0.01	-	-
PEDRO CARBO	0.01	0.40	0.75	0.70	0.6	0.99	1.21	0.29	1.21	-	0.02
PLAYAS	-	-	-	0.01	0.07				0.62	-	0.16
SALITRE	0.10	0.07	0.30	0.97	0.92	0.28	0.37		1.58	0.64	0.54
SAMBORONDON	-		-	0.02	0.02	0.19	0.50	0.40	0.71	0.26	0.06
SAN JACINTO DE YAGUACHI	-	0.23	0.04	0.74	0.05	0.28	0.55	1.31	1.03	0.20	0.22
SANTA LUCIA	-	0.04	0.05	0.25	0.54	0.69	1.60	0.89	0.52	0.25	-
SIMON BOLIVAR	-	0.09	-	0.17	0.73	0.29	1.17	0.54	0.95	0.46	0.63
Total, general	0.86	5.16	4.92	14.23	12.11	8.40	15.35	7.90	20.36	4.47	6.25

Fuente y Elaboración: CONGOPE / PROVIAL

5.3.10. Número de intersecciones

El número de intersecciones que posee la red vial provincial de Guayas es de 1700, la mayoría se hallan en el cantón Salitre con 203 equivalentes al 11.94 %, el cantón con menor cantidad de intersecciones es General Antonio Elizalde con 13 intersecciones equivalente al 0.76 %. El promedio de intersecciones por kilómetros es de 0.26 intersecciones/km.

Tabla 14. Número de Intersecciones e Intersecciones/km, Cantón.

CANTÓN	LONGITUD DE LA VIA (Km)	NUMERO DE INTERSECCIONES	Nº INTERSECCIONES/km
ALFREDO MORENO BAQUERIZO	174.67	46.00	0.26
BALAO	162.45	19.00	0.12
BALZAR	509.62	43.00	0.08
COLIMES	319.99	40.00	0.13
CRNEL. MARCELINO MARIDUEÑA	145.71	24.00	0.17
DAULE	370.04	137.00	0.37
DURAN	88.33	49.00	0.56
EL TRIUNFO	178.70	76.00	0.43
EMPALME	337.29	94.00	0.28
GRAL. ANTONIO ELIZALDE	68.27	13.00	0.19

GUAYAQUIL	651.81	104.00	0.16
ISIDRO AYORA	183.74	51.00	0.28
LOMAS DE SARGENTILLO	83.26	38.00	0.46
MILAGRO	352.69	142.00	0.40
NARANJAL	529.43	56.00	0.11
NARANJITO	131.49	49.00	0.37
NOBOL	85.57	35.00	0.41
PALESTINA	106.56	24.00	0.23
PEDRO CARBO	358.21	74.00	0.21
PLAYAS	44.93	18.00	0.40
SALITRE	385.98	203.00	0.53
SAMBORONDON	174.71	43.00	0.25
SAN JACINTO DE YAGUACHI	345.41	90.00	0.26
SANTA LUCIA	313.82	108.00	0.34
SIMON BOLIVAR	316.91	124.00	0.39
Total, general	6,419.57	1,700.00	0.26

Fuente y Elaboración: CONGOPE / PROVIAL

5.4. CARACTERISTICAS DE LOS PUENTES

La provincia cuenta con 249 puentes, que se detallan a continuación en función de la superficie de rodadura (H=Hormigón; M=Metálico; A=Asfalto; Ma.=Madera) y su estado.

Tabla 15. No. de Puentes según capa de rodadura

CANTÓN	ESTADO PUENTE											Total
	BUENO			MALO				REGULAR				
	A	H	M	A	H	MA	M	A	H	MA	M	
ALFREDO BAQUERIZO MORENO	-	2	-	-	-	-	-	-	4	1	2	9
BALAO	-	-	-	-	1	-	-	-	2	-	-	3
BALZAR	1	3	-	-	-	-	-	-	5	-	1	10
COLIMES	7	9	-	-	3	-	-	-	10	-	-	29
CRNEL. MARCELINO MARIDUEÑA	3	4	-	-	-	-	1	-	5	-	1	14
DAULE	1	4	-	-	3	-	3	2	9	-	3	25

CANTÓN	ESTADO PUENTE											Total
	BUENO			MALO				REGULAR				
	A	H	M	A	H	MA	M	A	H	MA	M	
DURAN	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	2
EL TRIUNFO	1	6	3	1	-	-	-	2	3	-	-	16
EMPALME	6	-	-	-	1	-	1	1	3	-	-	12
GRAL. ANTONIO ELIZALDE	3	-	-	1	1	-	-	1	-	-	1	7
GUAYAQUIL	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4
LOMAS DE SARGENTILLO	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	2
MILAGRO	4	5	-	-	-	-	-	2	1	-	-	12
NARANJAL	6	10	-	-	-	-	-	-	9	-	1	26
NARANJITO	1	3	-	-	-	-	-	2	9	-	-	15
NOBOL	2	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	4
PEDRO CARBO	1	-	-	-	1	-	-	2	5	-	-	9
SALITRE	2	7	-	-	-	-	-	1	4	-	-	14
SAMBORONDON	1	3	-	-	1	-	-	-	4	-	-	9
SAN JACINTO DE YAGUACHI	3	-	1	-	-	-	-	1	1	-	-	6
SANTA LUCIA	1	4	-	-	-	-	-	-	-	-	2	7
SIMON BOLIVAR	4	4	-	-	-	2	1	-	3	-	-	14
Total, general	47	69	5	2	11	3	6	14	80	1	11	249

Fuente y Elaboración: CONGOPE / PROVIAL

5.5. CARACTERÍSTICAS DE LAS ALCANTARILLAS

Para drenar las aguas lluvias de la red vial provincial de Guayas se registran 1680 alcantarillas.

El inventario de tipos de alcantarilla corresponde a 81.85 % del tipo circular (1375 unidades), 18.10 % al tipo cajón (304 unidades), 1 unidad correspondiente a Badén.

Tabla 16. N° de Alcantarillas por tipo, según cantón

CANTÓN	TIPO DE ALCANTARILLA			Total
	BADEN	CAJÓN	CIRCULAR	
ALFREDO BAQUERIZO MORENO	-	13	87	100

CANTÓN	TIPO DE ALCANTARILLA			Total
	BADEN	CAJÓN	CIRCULAR	
BALAO	-	24	9	33
BALZAR	-	15	39	54
COLIMES	-	28	110	138
CRNEL. MARCELINO MARIDUEÑA	-	7	2	9
DAULE	-	27	239	266
DURAN	-	6	15	21
EL TRIUNFO	1	7	55	63
EMPALME	-	1	39	40
GRAL. ANTONIO ELIZALDE	-	1	12	13
GUAYAQUIL	-	8	16	24
LOMAS DE SARGENTILLO	-	-	1	1
MILAGRO	-	3	10	13
NARANJAL	-	29	94	123
NARANJITO	-	22	30	52
NOBOL	-	2	50	52
PALESTINA	-	-	11	11
PEDRO CARBO	-	12	169	181
PLAYAS	-	1	-	1
SALITRE	-	40	213	253
SAMBORONDON	-	15	95	110
SAN JACINTO DE YAGUACHI	-	8	27	35
SANTA LUCIA	-	31	33	64
SIMON BOLIVAR	-	4	19	23
Total, general	1	304	1375	1680

Fuente y Elaboración: CONGOPE / PROVIAL

A continuación, se presenta un cuadro resumen del levantamiento de las alcantarillas:

Tabla 17. Resumen Inventario Alcantarillas

RESUMEN ALCANTARILLAS		
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	VALOR
Cantidad de alcantarillas en la red vial provincial	u	1680
Sumatorio total de la longitud del ducto	m	14797.30
Longitud promedio del ducto	m	8.81
Alcantarillas promedio por km	Alcantarillas/km	0.26

5.6. CARACTERÍSTICAS DE LAS CUNETAS

Se inventariaron 6585.86 kilómetros de cunetas, 135.34 kilómetros en el lado izquierdo, 109.52 km en el lado derecho y en ambos lados 6341 km.

Dentro de las características de las cunetas, el suelo lateral predomina con 6012.52 km es decir el 91.29 % del total, seguido por las cuentas tipo V con 305.96 km es decir el 4.65 %, cuentas en L con 1.31% es decir 86.19 km y 181.19 kilómetros correspondiente a cuentas tipo canal.

Tabla 18. Longitud de Cunetas por Tipo (km)

CANTÓN	LONGITUD DE CUNETAS											TOT AL
	IZQUIERDO				DERECHA			AMBO S LADOS				
	CAN AL	EN L	EN V	SUELO LATERAL	CAN AL	EN V	SUELO LATERAL	CAN AL	EN L	EN V	SUELO LATERAL	
ALFREDO BAQUERIZO MORENO	-	-	2.7 6	8.49	-	6.4 6	12.77	-	-	2.6 0	152.95	186. 03
BALAO	-	-	-	-	-	-	-	-	5.8 8	65. 60	94.29	165. 77
BALZAR	-	-	-	-	-	-	-	-	10. 31	24.1 7	475.10	509. 58
COLIMES	11.75	-	-	-	-	-	8.85	-	-	6.8 2	298.42	325. 84
CRNEL. MARCELINO MARIDUEÑA	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5 2	-	142.49	144. 00
DAULE	16.4 3	-	-	7.57	9.77	-	1.82	3.36	7.9 2	6.19	402.73	455. 79
DURAN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.6 7	79.79	88.4 6

EL TRIUNFO	-	-	-	-	-	-	-	-	3.23	-	175.19	178.42
EMPALME	-	-	-	-	-	-	-	-	7.86	25.33	304.86	338.05
GRAL. ANTONIO ELIZALDE	-	-	-	7.95	-	6.20	-	-	-	-	60.23	74.38
GUAYAQUIL	-	-	-	-	-	-	2.47	7.48	-	46.38	581.88	638.21
ISIDRO AYORA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	31.03	153.74	184.77
LOMAS DE SARGENTILLO	14.12	-	-	2.89	2.89	-	-	-	1.79	15.81	42.20	79.68
MILAGRO	5.51	-	-	16.20	16.20	-	5.51	31.29	21.67	23.18	242.21	360.28
NARANJAL	-	-	-	-	-	-	-	-	12.60	12.05	500.89	525.54
NARANJITO	3.59	-	-	12.51	9.41	-	1.49	0.27	2.74	4.14	121.39	155.53
NOBOL	1.32	-	-	-	-	-	1.32	-	1.17	-	92.59	96.40
PALESTINA	-	-	-	-	-	-	-	14.42	0.15	-	73.01	87.58
PEDRO CARBO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	384.12	384.12
PLAYAS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	44.97	44.97
SALITRE	1.60	-	-	-	1.01	-	1.25	1.02	8.22	18.59	351.11	382.81
SAMBORONDON	-	-	-	3.15	3.15	-	-	-	-	-	171.62	177.92
SAN JACINTO DE YAGUACHI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	346.08	346.08
SANTA LUCIA	13.24	1.14	-	5.13	5.13	-	13.82	3.99	-	-	292.09	334.54
SIMON BOLIVAR	-	-	-	-	-	-	-	4.25	-	-	315.35	319.60
Total, general	67.56	1.14	2.76	63.89	47.56	12.66	49.30	66.08	85.05	290.54	5,899.33	6,585.86

Fuente y Elaboración: CONGOPE / PROVIAL

5.7. CARACTERISTICAS DE LOS TALUDES

Se registran un total de 10 taludes a lo largo de la provincia del Guayas, de los cuales el 100 % son de tipo natural, la mayor cantidad de taludes naturales se registra en el cantón Colimes, con 7 taludes equivalente al 70 % del total. El

estado en el que se encuentra los taludes es del 70 % en estado regular, 20% en estado bueno y un 10% en estado malo.

Tabla 19. Número de Talud por tipo según Cantón

CANTÓN	TIPO DE TALUD	Total, general
	NATURAL	
COLIMES	7.00	7.00
DAULE	1.00	1.00
EMPALME	1.00	1.00
PEDRO CARBO	1.00	1.00
Total, general	10.00	10.00

Fuente y Elaboración: CONGOPE / PROVIAL

5.8. CARACTERÍSTICAS DE LOS SERVICIOS ASOCIADOS A LAS VIAS

En la provincia del Guayas hay 1583 servicios asociados al transporte a lo largo de la vialidad rural provincial. Los más importantes y que presentan un mayor porcentaje son los servicios educativos con un porcentaje del 64.88 % equivalente a 1027 servicios del total, seguidos por servicios públicos con un 28.62 %, servicios de salud con un 5.69 %, y centros de acopio con 0.82% correspondiente a 13 servicios.

El cantón que presenta más servicios asociados a las vías es el cantón Daule con 191 (12.07 %) servicios. Por tipo de vía la mayor cantidad de servicios asociados se concentra en la vía que conecta asentamiento humano a asentamiento humano con un total de 633 servicios de los cuales 440 corresponde a servicios educativos, seguidos por la vía tipo 2: cantón a cantón con un total de 277 servicios que en su mayoría pertenecen a servicios educativos (162).

5.9. CARACTERÍSTICAS DEL TRÁFICO

El tráfico promedio diario (TPD) predominante para la vialidad rural de la provincia se clasificaron en función de los rangos indicados.

El 63.96 % es decir 1070 de los tramos de la red vial presenta un promedio de tráfico bajo, el 34.73 %(581 tramos) presenta un promedio de tráfico medio y el 1.32 % es decir 22 tramos presenta un TPD alto.

Tabla 20. Niveles de TPD.

Rango TPD	Nivel Tráfico vialidad rural
< 50 TPD	Bajo
50 < TPD > 150	Medio
> 150 TPD	Alto

Fuente y Elaboración: CONGOPE / PROVIAL

Tabla 21. Nivel de TPDA días ordinarios y feriado por N° de tramos según cantón

CANTÓN	TPD			Total
	ALTO	BAJO	MEDIO	
ALFREDO BAQUERIZO MORENO	1	27	19	47
BALAO	-	17	2	19
BALZAR	-	34	54	88
COLIMES	-	42	15	57
CRNEL. MARCELINO MARIDUEÑA	-	19	3	22
DAULE	1	93	66	160
DURAN	-	10	11	21
EL TRIUNFO	1	47	9	57
EMPALME	-	39	32	71
GRAL. ANTONIO ELIZALDE	-	15	1	16
GUAYAQUIL	9	59	40	108
ISIDRO AYORA	-	44	6	50
LOMAS DE SARGENTILLO	-	35	3	38
MILAGRO	3	59	45	106
NARANJAL	-	76	10	86
NARANJITO	-	23	13	36
NOBOL	1	25	19	45
PALESTINA	-	26	3	29
PEDRO CARBO	-	80	12	92
PLAYAS	-	9	1	10

SALITRE	-	100	32	132
SAMBORONDON	2	30	31	63
SAN JACINTO DE YAGUACHI	-	77	21	98
SANTA LUCIA	3	10	98	111
SIMON BOLIVAR	1	74	35	110
Total, general	22	1070	581	1673

Fuente y Elaboración: CONGOPE / PROVIAL

5.10. CARACTERISTICAS DE LAS MINAS

La provincia del Guayas registra 270 minas a lo largo de la red vial provincial, de las cuales 118 son de cantera (43.70 %) y 152 son de río (56.30 %); de las 270 minas se explota y aprovecha el material pétreo para utilización en las diferentes obras de la provincia. Las minas concesionadas representan el 100%.

Tabla 22. N° de minas por material de explotación según cantón

CANTÓN	N° MINAS
BALAO	11
COLIMES	4
CRNEL. MARCELINO MARIDUEÑA	32
DAULE	30
DURAN	34
EL TRIUNFO	18
GRAL. ANTONIO ELIZALDE	2
GUAYAQUIL	27
ISIDRO AYORA	15
MILAGRO	16
NARANJAL	32
NARANJITO	5
NOBOL	8
PALESTINA	1
PEDRO CARBO	4
PLAYAS	2

SALITRE	10
SAMBORONDON	5
SAN JACINTO DE YAGUACHI	13
SIMON BOLIVAR	1
Total, general	270

Fuente y Elaboración: CONGOPE / PROVIAL

5.11. CARACTERISTICAS DE LOS PUNTOS CRITICOS DEL SISTEMA VIAL PROVINCIAL

Del análisis de la información conseguida en los recorridos realizados, se evidencia que hasta el momento que se realizó la consultoría existen 127 puntos críticos, de los cuales 58 (45.67%) se refieren a limitaciones en el diseño geométrico de la vía, los de tipo geológico son 1 (0.79 %), 17 corresponde a tramos de vía que necesitan mantenimiento, y los de tipo hidrogeológico son 51 (40.16 %).

El cantón con mayor número de puntos críticos es Pedro Carbo con 1(14.17%), y el tipo de vía 5 que conecta asentamiento humano a asentamiento humano con 69 puntos críticos equivalente al 54.33 %.

Tabla 23. Puntos Críticos por tipo según cantón

CANTÓN	HIDROLOGICOS	GEOLOGICOS	MANTENIMIENTOS	DISEÑO GEOMETRICO
ALFREDO BAQUERIZO MORENO	-	-	2	2
BALAO	2	-	1	1
BALZAR	3	-	8	-
COLIMES	6	-	2	2
CRNEL. MARCELINO MARIDUEÑA	-	-	-	-
DAULE	-	-	1	2
DURAN	-	-	-	-
EL TRIUNFO	-	-	-	-
EMPALME	2	-	1	2
GRAL. ANTONIO ELIZALDE	2	-	-	3
GUAYAQUIL	1	-	-	4
ISIDRO AYORA	2	-	-	-

LOMAS DE SARGENTILLO	2	-	-	1
MILAGRO	-	-	-	7
NARANJAL	7	1	1	5
NARANJITO	-	-	-	-
NOBOL	-	-	-	1
PALESTINA	4	-	-	1
PEDRO CARBO	14	-	1	3
PLAYAS	-	-	-	-
SALITRE	5	-	-	2
SAMBORONDON	-	-	-	5
SAN JACINTO DE YAGUACHI	-	-	-	6
SANTA LUCIA	-	-	-	9
SIMON BOLIVAR	1	-	-	2
Total, general	51	1	17	58

Fuente y Elaboración: CONGOPE / PROVIAL

5.12. CARACTERISTICAS DE LAS NECESIDADES DE CONSERVACIÓN VIAL

Las actividades que se realizaban con la finalidad de evitar el deterioro físico de una vía y mantener su estado se clasifican de la siguiente:

Tabla 24. Necesidades de Conservación Vial (km) según cantón

CANTÓN	NECESIDADES DE CONSERVACION VIAL					Total
	Dos capas de rodadura	Mantenimiento periódico	Mantenimiento rutinario	Reconstrucción	Rehabilitación	
ALFREDO BAQUERIZO MORENO	-	122.25	11.89	14.01	26.52	174.67
BALAO	-	147.32	-	-	15.13	162.45
BALZAR	-	359.52	-	30.37	119.72	509.62
COLIMES	-	232.87	66.11	-	21.02	319.99
CRNEL. MARCELINO MARIDUEÑA	-	72.93	71.46	-	1.32	145.71

DAULE	-	267.43	68.45	11.78	22.38	370.04
DURAN	-	34.38	53.95	-		88.33
EL TRIUNFO	-	140.40	16.05	6.86	15.40	178.70
EMPALME	-	240.24	66.79	2.05	28.20	337.29
GRAL. ANTONIO ELIZALDE	-	51.71	12.56	-	4.00	68.27
GUAYAQUIL	-	464.90	60.64	2.04	124.23	651.81
ISIDRO AYORA	-	153.62	19.95	-	10.17	183.74
LOMAS DE SARGENTILLO	-	13.78	34.62	13.81	21.05	83.26
MILAGRO	-	199.82	113.95	0.20	38.71	352.69
NARANJAL	-	409.30	64.35	-	55.77	529.43
NARANJITO	-	81.70	46.93	-	2.86	131.49
NOBOL	-	30.31	36.34	0.57	18.35	85.57
PALESTINA	-	72.41	5.83	10.60	17.73	106.56
PEDRO CARBO	-	138.66	100.00	28.02	91.52	358.21
PLAYAS	-	10.18	30.14	-	4.60	44.93
SALITRE	3.33	251.12	53.06	28.41	50.06	385.98
SAMBORONDON	-	102.66	39.94	3.58	28.53	174.71
SAN JACINTO DE YAGUACHI	-	272.94	53.70	-	18.78	345.41
SANTA LUCIA	-	212.73	39.38	13.95	47.76	313.82
SIMON BOLIVAR	-	202.31	79.39	-	35.21	316.91
Total, general	3.33	4,285.49	1,145.50	166.26	819.00	6,419.57

Fuente y Elaboración: CONGOPE / PROVIAL

5.13. CARACTERÍSTICAS ECONÓMICO - PRODUCTIVAS DEL ENTORNO DEL SISTEMA VIAL PROVINCIAL

El estudio nos confirma que en la provincia del Guayas dentro de sus características económicas las que predominan pertenecen a los sectores agrícola y ganadero, siendo los productos más importantes la producción de caña de azúcar, banano y arroz, Crnel. Marcelino Maridueña y Naranjal son los cantones con mayor producción en relación a los demás cantones, seguido por la producción de Maracuyá, y finalmente la producción de cultivos de ciclo corto.

Para la realización del inventario productivo - económico se contrasto con la información levantada en campo con sistemas de información geográfica, específicamente el Shapefile de Cobertura de uso del suelo proporcionada por MAGAP a escala 1:100.000 del año 2015, de la cual se obtuvo los tres principales productos de cada vía, se calculó el área en Hectáreas, el volumen de producción dependiendo de cada producto y el valor de producción de los tres principales productos.

Tabla 25. Sectores Productivos por tramos de vía de la provincia según Cantón.

CANTÓN		SECTORES PRODUCTIVOS						Total
		NO DEFINIDA	AGRICULTURA	CAMARONERA	GANADERÍA	PESCA	TURISMO	
ALFREDO MORENO	BAQUERIZO	-	47.00	-	-	-	-	47.00
BALAO		1.00	14.00	-	4.00	-	-	19.00
BALZAR		1.00	50.00	-	37.00	-	-	88.00
COLIMES		1.00	32.00	-	24.00	-	-	57.00
CRNEL. MARIDUEÑA	MARCELINO	-	21.00	-	-	-	1.00	22.00
DAULE		-	146.00	-	9.00	1.00	4.00	160.00
DURAN		-	18.00	-	2.00	-	1.00	21.00
EL TRIUNFO		1.00	47.00	-	8.00	-	1.00	57.00
EMPALME		4.00	60.00	-	6.00	-	1.00	71.00
GRAL. ANTONIO ELIZALDE		3.00	7.00	-	6.00	-	-	16.00
GUAYAQUIL		18.00	46.00	1.00	21.00	7.00	15.00	108.00
ISIDRO AYORA		4.00	29.00	-	16.00	-	1.00	50.00
LOMAS DE SARGENTILLO		1.00	28.00	-	8.00	-	1.00	38.00
MILAGRO		-	103.00	-	1.00	1.00	1.00	106.00

MILAGRO	-	1.00	-	-	-	-	1.00
NARANJAL	4.00	76.00	-	4.00	1.00	1.00	86.00
NARANJITO	-	35.00	-	-	-	1.00	36.00
NOBOL	-	42.00	-	2.00	-	1.00	45.00
PALESTINA	-	18.00	-	10.00	-	1.00	29.00
PEDRO CARBO	-	57.00	-	34.00	-	1.00	92.00
PLAYAS	2.00	1.00	-	-	-	7.00	10.00
SALITRE	1.00	119.00	-	12.00	-	-	132.00
SAMBORONDON	3.00	57.00	-	3.00	-	-	63.00
SAN JACINTO DE YAGUACHI	-	91.00	-	6.00	1.00	-	98.00
SANTA LUCIA	3.00	98.00	-	9.00	-	1.00	111.00
SIMON BOLIVAR	-	109.00	-	-	-	1.00	110.00
Total, general	47.00	1,352.00	1.00	222.00	11.00	40.00	1,673.00

Fuente y Elaboración: CONGOPE / PROVIAL

5.14. CARACTERISTICAS SOCIALES DEL ENTORNO DEL SISTEMA VIAL PROVINCIAL

En el estudio de los atributos sociales se utilizó un archivo shapefile de densidad poblacional del Instituto Espacial Ecuatoriano que se aprovechó para realizar el siguiente proceso:

- El número de viviendas de cada tramo de vía se lo obtuvo mediante la revisión de los videos levantados por la misma consultoría y la visualización de ortofotos del lugar para corroborar la información.
- Para el cálculo de la población total del área de influencia de la vía o tramo partimos del número de viviendas existente en cada tramo multiplicándolas por 3.7 (valor promedio de habitantes por vivienda según el INEC).

Tabla 26. Tipo de Población según cantón de la provincia de Guayas.

CANTÓN	TIPO DE POBLACIÓN				
	CONCENTRADA	DISPERSA	ASENTAMIENTOS IDENTIFICADOS	POBLACIÓN	Nº VIVIENDAS
ALFREDO MORENO BAQUERIZO	5	79	84	7317.9	1977

CANTÓN	TIPO DE POBLACIÓN				
	CONCENTRA DA	DISPER SA	ASENTAMIENTOS IDENTIFICADOS	POBLACI ÓN	Nº VIVIENDAS
BALAO	3	37	40	6122	1654
BALZAR	8	132	140	15815.4	4272
COLIMES	11	90	101	9483.9	2563
CRNEL. MARCELINO MARIDUEÑA	13	16	29	1559.3	421
DAULE	62	167	229	27550.8	7444
DURAN	5	21	26	6859.8	1854
EL TRIUNFO	2	59	61	2091.7	564
EMPALME	16	104	120	13743.4	3715
GRAL. ANTONIO ELIZALDE	4	19	23	3307.3	894
GUAYAQUIL	44	89	133	19324.6	5349
ISIDRO AYORA	13	26	39	7418.1	2005
LOMAS DE SARGENTILLO	10	26	36	6874.6	1858
MILAGRO	23	151	174	18725.5	5058
NARANJAL	30	113	143	11113.5	3002
NARANJITO	20	36	56	2572	694
NOBOL	4	46	50	3062.3	827
PALESTINA	5	39	44	1889.2	511
PEDRO CARBO	22	112	134	10265.9	2774
PLAYAS	5	3	8	10015.9	2707
SALITRE	31	155	186	19235.8	5198
SAMBORONDON	12	74	86	4957	1340
SAN JACINTO DE YAGUACHI	16	131	147	12888.2	3484
SANTA LUCIA	26	111	137	15040.3	4065
SIMON BOLIVAR	47	121	168	12486.1	3375
Total, general	437	1957	2394	249720.5	67605

5.15. CARACTERISTICAS AMBIENTALES DEL ENTORNO DEL SISTEMA VIAL PROVINCIAL

En la trayectoria de las vías, se identificó la reserva natural por donde cruza la vía, de todas las vías detalladas concurren 9 tramos que cruzan reservas naturales o sitios de conservación importantes para el turismo y el cuidado ambiental de la provincia.

En el cantón Empalme se concentran 4 vías que cruzan reservas naturales, que representan 42.13 km en total, cruzando la reserva natural Daule Peripa con Registro Oficial No. 684 del 13 mayo de 1987 con Resolución Ministerial No.131 del 8 mayo de 1987.

5 Vías ubicadas en el cantón Guayaquil y con una longitud de 80.74 km, cruzan las reservas de Subcuenca del Río Chongón con Registro Oficial No. 618 del 24 de enero de 1995, Papagayo de Guayaquil con Registro Oficial No. 791 del 18 de septiembre del 2012 con Acuerdo Ministerial No. 105 del 03 de agosto del 2012, y la reserva Yansún - Limbo con Registro Oficial No. 204 del 1 de junio de 2010 con Resolución Ministerial No.52 del 9 de abril de 2010.

6. DIAGNÓSTICO VIAL PROVINCIAL

6.1. SITUACION ACTUAL DE LA CONECTIVIDAD VIAL CON LOS ASENTAMIENTOS HUMANOS JERARQUIZADOS

6.1.1. Conexión de centros poblados por tipo de vía

Al realizar un análisis de conectividad en la provincia del Guayas se obtiene que de los 1673 tramos 1311 tramos son accesibles, por ende, su conexión es considerada buena. Este análisis se determinó en función de las características físicas de las vías. Es así que por tipo de vía la mayor cantidad de asentamientos se concentran en las vías que conectan asentamiento humano - asentamiento humano con 1178 asentamientos localizados y una población aproximada de 97915 equivalente al 39.20% del total, de los cuales 683 asentamientos se encuentran dentro del criterio de accesible, 173 medianamente accesible y 67 se consideran poco accesible.

La tabla que se muestra a continuación nos indica la accesibilidad de la población por tipo de vía en donde A = Accesible; MA = Medianamente Accesible y P = Poco Accesible.

Tabla 27. Accesibilidad de la población por tipo de vía.

TIPO VIA	ACCESIBILIDAD				N° ASENT	N° POBLACIÓN
	A	MA	PA	TOTAL TRAMOS		
Cantón - Cantón	24 3	37	11	291	414	52737.1

TIPO VIA	ACCESIBILIDAD				N° ASENT	N° POBLACIÓN
	A	MA	PA	TOTAL TRAMOS		
Parroquia rural - parroquia rural	165	19	9	193	317	34711.2
Parroquia rural - asentamiento humano	62	4	3	69	173	37849
Asentamiento humano - asentamiento humano	683	173	67	923	1178	97914.8
Estatal - cabecera provincial	2			2	5	981
Estatal - cabecera cantonal	2			2	2	155.4
Estatal - asentamiento humano	122	22	2	146	260	22815.4
Otros	32	7	8	47	46	2576.2
TOTAL	1311	262	100	1673	2395	249740.1

Fuente y Elaboración: CONGOPE / PROVIAL

Por cantón la mayor cantidad de asentamientos se concentra en los cantones: Daule, Milagro, Salitre y Simón Bolívar, el análisis de accesibilidad por cantón no indica que 1311 asentamientos humanos están dentro del criterio de accesibles, 262 medianamente accesibles y 100 poco accesibles. A continuación, el detalle:

Tabla 28. Accesibilidad por cantón.

CANTÓN	ACCESIBILIDAD						LONG. VIA
	ACCESIBLE		MEDIANAMENTE ACCESIBLE		POCO ACCESIBLE		
	TRAMOS	ASENT	TRAMOS	ASENT	TRAMOS	ASENT	
Alfredo Baquerizo Moreno	35	66	9	11	3	7	144.81
Balao	17	34	2	6			147.32
Balzar	54	99	26	35	8	6	338.83
Colimes	54	98	3	4			310.71
Crnel. Marcelino Maridueña	21	28	1	1			144.39
Daule	130	199	21	21	9	9	336.99
Duran	21	26					88.33
El Triunfo	40	48	10	9	7	4	142.57
Empalme	54	102	12	13	5	5	304.87
Gral. Antonio Elizalde	13	21	3	2			64.27

Guayaquil	84	105	12	12	12	16	512.28
Isidro Ayora	37	34	12	4	1	1	160.94
Lomas de Sargentillo	24	27	6	3	8	6	62.50
Milagro	98	164	7	8	1	1	337.20
Milagro	1	1					1.50
Naranjal	73	124	12	18	1	1	461.60
Naranjito	35	56	1	0			131.22
Nobol	39	41	6	9			68.11
Palestina	14	24	11	16	4	4	59.44
Pedro Carbo	46	79	31	41	15	14	243.87
Playas	10	8					44.93
Salitre	90	146	26	27	16	13	302.41
Samborondón	53	78	10	8			157.89
San Jacinto De Yaguachi	92	141	5	5	1	1	326.80
Santa Lucía	89	118	17	14	5	5	266.05
Simón Bolívar	87	148	19	15	4	5	278.87
TOTAL	1311	2015	262	282	100	98	5438.71

Fuente y Elaboración: CONGOPE / PROVIAL

6.1.1. Redes viales en buen estado por cantón

La provincia de Guayas cuenta con 25 cantones, de los cuales 24 disponen de vías en buen estado en sus diferentes tipos de superficie de rodadura, pero en poca proporción ya que de los 5438.71 km de vialidad únicamente 1410.95 km se encuentran en buen estado, el cantón con mayor disponibilidad de tramos de vías en buen estado es Daule, con 35 tramos de vías y una longitud de 94.88 km, seguido del cantón Milagro con 33 tramos de vía y una longitud de 118.64 km. El cantón con mayor longitud de vías en Naranjal con 158.31 km. A continuación, los valores detallados por cantón:

Tabla 29. Vialidad en buen estado por cantón.

CANTÓN	SUPERFICIE DE RODADURA								TOTAL TRAMOS	LONG. TOTAL
	LASTRE		PAVIMENTO FLEXIBLE		PAVIMENTO RÍGIDO		TIERRA			
	TRAMOS	Km	TRAMOS	Km	TRAMOS	Km	TRAMOS	Km		
Alfredo Baquerizo Moreno	4	10.28	3	23.83					7	34.11
Balzar	1	14.73							1	14.73
Colimes	11	36.92	3	37.72					14	74.64
Crnel. Marcelino Maridueña	10	68.86	1	1.09	1	1.52			12	71.46
Daule	28	65.94	5	26.44			2	2.50	35	94.88
Duran	5	41.00	2	12.95					7	53.95
El Triunfo	8	26.21							8	26.21
Empalme	4	32.42	4	34.88					8	67.30
Gral. Antonio Elizalde	2	11.22							2	11.22
Guayaquil	8	59.84	2	5.99					10	65.83
Isidro Ayora	1	0.65	2	15.96			1	1.46	4	18.07
Lomas De Sargentillo	11	33.01	2	8.66			1	0.64	14	42.31
Milagro	31	106.30	2	12.34					33	118.64
Naranjal	18	139.85	3	14.73			1	3.73	22	158.31
Naranjito	11	44.62							11	44.62
Nobol	10	17.88	2	2.64					12	20.52
Palestina	4	6.66							4	6.66
Pedro Carbo	10	82.12	2	9.77					12	91.88
Playas	1	4.53	1	25.61					2	30.14
Salitre	15	42.02	5	24.08					20	66.10
Samborondón	19	75.22							19	75.22
San Jacinto de Yaguachi	22	71.32							22	71.32

Santa Lucía	17	61.24	2	3.57					19	64.81
Simón Bolívar	18	85.18	1	2.83					19	88.01
TOTAL	269	1138.00	42	263.09	1	1.52	5	8.34	317	1410.95

Fuente y Elaboración: CONGOPE / PROVIAL

6.1.1. **Conexión de centros poblados relacionados con su tamaño y servicios que ofrecen**

Los asentamientos de mayor concentración de habitantes y por ende con mayor cantidad de equipamiento y prestación de servicios de educación, salud, recreación, gestión, comercio entre otros, son las cabeceras parroquiales, cantonales y la capital provincial, estas se identifican por integrar a los grupos de población más pequeños y dispersos del territorio que tienen dependencia con estos grupos concentrados. Al tener una dependencia directa es necesario que el territorio cuente con un sistema vial integrador que permita la movilidad y accesibilidad de los servicios, es así que el estudio nos indica que, los poblados de mayor tamaño como son la capital provincial de Guayas y las cabeceras cantonales están conectadas por la red estatal con codificaciones E-25, E-30, E-40, E-48, E-481, E-482, E-484, E-487, E-488, E-489, E-49, E-49A, E-58, E-582; con excepciones de las cabeceras cantonales de Colimes, Simón Bolívar, Crnel. Marcelino Maridueña y Balao que están conectadas por vías de competencia del Gobierno Provincial.

6.1.2. **Accesibilidad de cantones y niveles de pobreza.**

El análisis referente a Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI), a nivel cantonal nos indica que están relacionados con los servicios de salud y educación, en la provincia de Guayas se verifica que los cantones con menos servicios de salud son: Durán, El Triunfo, Isidro Ayora, Nobol, Palestina, Samborondón y con menor número de servicios de educación son: Durán, Lomas de Sargentillo, Nobol y Palestina; en lo que respecta a la pobreza los cantones que tienen mayor índice de NBI son: Colimes, Isidro Ayora, Pedro Carbo, Salitre, Balzar, El Empalme, Salitre, Santa Lucía y Samborondón, con valores superiores a 90%.

Tabla 30. Servicio vial y niveles de pobreza por cantón.

CANTÓN	ACCESIBILIDAD (Km)			TOTAL (Km)	SERV. SALUD	SERV. EDUC.	NBI (%)
	A	MA	PA				
Alfredo Baquerizo Moreno	144.81	16.13	13.72	174.67	4	19	89.62
Balao	147.32	15.13		162.45	4	27	85.08
Balzar	338.83	146.22	24.57	509.62	5	82	90.67
Colimes	310.71	9.28		319.99	2	75	92.76
Crnel. Marcelino Maridueña	144.39	1.32		145.71	3	19	76.02
Daule	336.99	24.92	8.12	370.04	7	113	75.04
Duran	88.33			88.33	0	11	67.82
El Triunfo	142.57	25.26	10.88	178.70	0	31	81.73
Empalme	304.87	27.12	5.29	337.29	5	100	91.16
Gral. Antonio Elizalde	64.27	4.00		68.27	2	14	68.66
Guayaquil	512.28	52.60	86.93	651.81	8	44	47.97
Isidro Ayora	160.94	18.12	4.67	183.74	1	18	94.48
Lomas De Sargentillo	62.50	9.13	11.64	83.26	3	12	88.45
Milagro	338.70	13.68	0.31	352.69	6	41	70.70
Naranjal	461.60	66.39	1.44	529.43	6	62	75.92
Naranjito	131.22	0.27		131.49	2	18	68.83
Nobol	68.11	17.46		85.57	0	7	74.63
Palestina	59.44	34.93	12.19	106.56	0	11	82.69
Pedro Carbo	243.87	83.63	30.71	358.21	9	55	94.18
Playas	44.93			44.93	2	15	68.68
Salitre	302.41	50.93	32.64	385.98	7	99	94.25
Samborondón	157.89	16.82		174.71	1	32	51.87
San Jacinto de Yaguachi	326.80	11.64	6.97	345.41	6	42	81.39
Santa Lucia	266.05	32.24	15.53	313.82	2	44	91.71
Simón Bolívar	278.87	29.86	8.18	316.91	5	36	90.34
TOTAL	5438.71	707.07	273.80	6419.57	90	1027	79.79

Fuente y Elaboración: CONGOPE / PROVIAL

6.1.3. Red estatal con respecto a la conexión provincial

La provincia está integrada con el país a través de las vías de la red estatal, que permiten la movilidad y accesibilidad de bienes y servicios a nivel nacional y une las regiones de la sierra y la costa. La red vial estatal tiene una longitud de 882.49 km. Cabe recalcar la importancia de las vías de la red estatal, puesto que por estos ejes viales se transporta la producción hacia mercados locales, regionales y nacionales; así como el transporte de personas para el desarrollo de diversas actividades. El sistema vial estatal inmerso en el territorio de la provincia permite la conexión con las provincias vecinas: Santa Elena, Los Ríos, Chimborazo, Cañar y Azuay.

La red vial estatal a su vez se clasifica en vías arteriales y vías colectoras, según definido por el MTOP. Los corredores arteriales son de alta jerarquía y las vías colectoras son de mediana jerarquía. Los corredores arteriales constituyen la malla estratégica y esencial del país, y debe dar continua en toda su longitud. Las vías arteriales en la provincia tienen una longitud de 0.028 km (0.003 %) y en vías colectoras una longitud de 882.45 km (99.997 %).

6.1.4. Conexión de los centros poblados en función a la accesibilidad

La conexión de la red vial provincial de Guayas a los centros poblados es alta, teniendo un porcentaje de accesibilidad de 84.72%, las vías medianamente accesibles ocupan un 11.01%, las poco accesibles un 4.27%.

Tabla 31. Servicio vial y niveles de pobreza por cantón.

CANTÓN	ACCESIBILIDAD						TOTAL (Km)
	ACCESIBLE		MEDIANAMENTE ACCESIBLE		POCO ACCESIBLE		
	LONG (Km)	%	LONG (Km)	%	LONG (Km)	%	
Alfredo Moreno Baquerizo	144.81	82.91	16.13	9.24	13.72	7.85	174.67
Balao	147.32	90.69	15.13	9.31		0.00	162.45
Balzar	338.83	66.49	146.22	28.69	24.57	4.82	509.62
Colimes	310.71	97.10	9.28	2.90		0.00	319.99
Crnel. Maridueña Marcelino	144.39	99.09	1.32	0.91		0.00	145.71
Daule	336.99	91.07	24.92	6.74	8.12	2.20	370.04
Duran	88.33	100.00		0.00		0.00	88.33
El Triunfo	142.57	79.78	25.26	14.13	10.88	6.09	178.70

Empalme	304.87	90.39	27.12	8.04	5.29	1.57	337.29
Gral. Antonio Elizalde	64.27	94.14	4.00	5.86		0.00	68.27
Guayaquil	512.28	78.59	52.60	8.07	86.93	13.34	651.81
Isidro Ayora	160.94	87.59	18.12	9.86	4.67	2.54	183.74
Lomas De Sargentillo	62.50	75.06	9.13	10.96	11.64	13.98	83.26
Milagro	338.70	96.03	13.68	3.88	0.31	0.09	352.69
Naranjal	461.60	87.19	66.39	12.54	1.44	0.27	529.43
Naranjito	131.22	99.79	0.27	0.21		0.00	131.49
Nobol	68.11	79.60	17.46	20.40		0.00	85.57
Palestina	59.44	55.78	34.93	32.78	12.19	11.44	106.56
Pedro Carbo	243.87	68.08	83.63	23.35	30.71	8.57	358.21
Playas	44.93	100.00		0.00		0.00	44.93
Salitre	302.41	78.35	50.93	13.20	32.64	8.46	385.98
Samborondón	157.89	90.38	16.82	9.62		0.00	174.71
San Jacinto De Yaguachi	326.80	94.61	11.64	3.37	6.97	2.02	345.41
Santa Lucia	266.05	84.78	32.24	10.27	15.53	4.95	313.82
Simón Bolívar	278.87	87.99	29.86	9.42	8.18	2.58	316.91
TOTAL	5438.71	84.72	707.07	11.01	273.80	4.27	6419.57

Fuente y Elaboración: CONGOPE / PROVIAL

6.2. SITUACION ACTUAL DE LA ACCESIBILIDAD A LAS ZONAS PRODUCTIVAS

6.2.1. Acceso vial a las zonas alta y medianamente productivas de acuerdo al tipo de vía

En la provincia del Guayas existen 68 tramos de vías que se encuentran en zonas de alta producción o son potencialmente productivas, de las cuales existen 10 vías se encuentran en mal estado con una superficie de rodadura de lastre y tierra por lo que su accesibilidad se dificultaría.

Tabla 32. Tipo de vía/estado de vía en zonas productivas.

TIPO VIA	SUPERFICIE DE RODADURA /ESTADO						TOTAL
	LASTRE			PAVIMENTO FLEXIBLE	TIERRA		
	BUENO	MALO	REGULAR	REGULAR	MALO	REGULAR	
2	2		8				10
3	1		2	4			7
4	1		2	1			4
5	12	3	18		4	1	38
8	1		3	1			5
9			1		3		4
TOTAL	17	3	34	6	7	1	68

Fuente y Elaboración: CONGOPE / PROVIAL

6.2.2. Vías que cuentan con mayor volumen de producción

En la provincia del Guayas de la totalidad de las vías inventariadas las actividades económico - productivas se enfocan en 83.15% a sectores agrícolas, un 13.65 % a sectores ganaderos, un 2.46 al sector turístico, un 0.68% y, al sector pesquero y un 0.06 al sector de camaronicultura.

La provincia del Guayas, gracias a sus suelos fértiles y a la combinación con los avances tecnológicos cuenta con cultivos de banano tecnificado, cacao, café y mango como productos principales de exportación y como productos de consumo interno: arroz, caña de azúcar, maíz y pastos.

La crianza de ganado bovino y porcino es lo más destacado del sector ganadero, además de los numerosos planteles avícolas. La pesca es una actividad importante, como también lo es la producción camaronera, que en los últimos años ha cobrado gran impulso.

Tabla 33. Actividades económico - productivas.

CANTÓN	ACTIVIDAD ECONÓMICO PRODUCTIVA					TOTAL	%
	AGRICULTUR A	CAMARONER A	GANADERÍ A	PESC A	TURISM O		
Alfredo Moreno Baquerizo	47					47	2.89
Balao	14		4			18	1.11
Balzar	50		37			87	5.35

Colimes	32		24			56	3.44
Crnel. Marcelino Maridueña	21				1	22	1.35
Daule	146		9	1	4	160	9.84
Duran	18		2		1	21	1.29
El Triunfo	47		8		1	56	3.44
Empalme	60		6		1	67	4.12
Gral. Antonio Elizalde	7		6			13	0.80
Guayaquil	46	1	21	7	15	90	5.54
Isidro Ayora	29		16		1	46	2.83
Lomas De Sargentillo	28		8		1	37	2.28
Milagro	104		1	1	1	107	6.58
Naranjal	76		4	1	1	82	5.04
Naranjito	35				1	36	2.21
Nobol	42		2		1	45	2.77
Palestina	18		10		1	29	1.78
Pedro Carbo	57		34		1	92	5.66
Playas	1				7	8	0.49
Salitre	119		12			131	8.06
Samborondón	57		3			60	3.69
San Jacinto de Yaguachi	91		6	1		98	6.03
Santa Lucía	98		9		1	108	6.64
Simón Bolívar	109				1	110	6.77
TOTAL	1352	1	222	11	40	1626	100.00
%	83.15	0.06	13.65	0.68	2.46	100.00	

Fuente y Elaboración: CONGOPE / PROVIAL

6.2.3. Accesibilidad a zonas productivas

El acceso a las vías de zonas de alta producción o son potencialmente productivas es considerada como alta, teniendo un porcentaje de accesibilidad del 83.82%, la accesibilidad media ocupa un 5.88% y la accesibilidad baja un 10.29%, la accesibilidad por cantones se indica en la tabla a continuación:

Tabla 34. Accesibilidad a Zonas altamente productivas.

CANTÓN	ACCESIBLE		MEDIANAMENTE ACCESIBLE		POCO ACCESIBLE		TOTAL
	TRAMOS	%	TRAMOS	%	TRAMOS	%	
Alfredo Baquerizo Moreno	1	100.00		0.00		0.00	1
Balao	4	80.00	1	20.00		0.00	5
Balzar		0.00	1	50.00	1	50.00	2
Colimes	1	100.00		0.00		0.00	1
Crnel. Marcelino Maridueña	2	100.00		0.00		0.00	2
Duran	1	100.00		0.00		0.00	1
El Triunfo	3	100.00		0.00		0.00	3
Guayaquil	2	28.57		0.00	5	71.43	7
Milagro	14	100.00		0.00		0.00	14
Naranjal	8	88.89	1	11.11		0.00	9
Naranjito	1	100.00		0.00		0.00	1
Samborondón	1	100.00		0.00		0.00	1
San Jacinto de Yaguachi	6	100.00		0.00		0.00	6
Santa Lucia	2	100.00		0.00		0.00	2
Simón Bolívar	11	84.62	1	7.69	1	7.69	13
TOTAL	57	83.82	4	5.88	7	10.29	68

Fuente y Elaboración: CONGOPE / PROVIAL

6.3. SITUACIÓN ACTUAL DE LA ACCESIBILIDAD DE LA POBLACIÓN A LOS SERVICIOS SOCIALES DE EDUCACION Y SALUD

En el estudio de los atributos sociales se utilizó un archivo shapefile de densidad poblacional del Instituto Espacial Ecuatoriano que se aprovechó para realizar el siguiente proceso:

El número de viviendas de cada tramo de vía se lo obtuvo mediante la revisión de los videos levantados por la misma consultoría y la visualización de ortofotos del lugar para corroborar la información.

Para el cálculo de la población total del área de influencia de la vía o tramo partimos del número de viviendas existente en cada tramo multiplicándolas por 3.7 (valor promedio de habitantes por vivienda según el INEC).

De acuerdo a las distancias que se obtienen a los centros de salud y educación se puede dar un estimado del tiempo, siempre que la distancia recorrida sea utilizando un automóvil con una velocidad promedio de 40 km/h.

En el siguiente cuadro se describe un promedio de la distancia y tiempo estimado por cada cantón.

Tabla 35. Tiempo promedio de acceso a servicios de educación y salud (D=Distancia; T=Tiempo).

CANTÓN	Cantón a cantón		Parroquia rural a parroquia rural		Cabecera parroquial rural a asentamiento humano		Asentamiento humano a asentamiento humano		Estatal cabecera provincial		Estatal cabecera cantonal		Estatal a asentamiento humano		Otros		TOTAL	
	D	T	D	T	D	T	D	T	D	T	D	T	D	T	D	T	D	T
Alfredo Baquerizo Moreno	6.41	10.99		0.00	4.86	8.33	7.54	12.92		0.00		0.00	5.45	9.35	5.59	9.59	6.61	11.34
Balao	1.64	2.80		0.00	12.32	21.11	5.93	10.17		0.00		0.00		0.00		0.00	6.15	10.54
Balzar	8.83	15.14		0.00	6.59	11.29	9.51	16.30		0.00		0.00	7.63	13.08	0.00	0.00	8.57	14.68
Colimes	10.77	18.46	10.21	17.50	4.78	8.19	10.50	18.00	3.90	6.69		0.00	7.65	13.11		0.00	10.02	17.18
Crnel. Marcelino Maridueña	6.21	10.65		0.00	5.29	9.07	5.85	10.03		0.00		0.00		0.00	6.33	10.84	5.98	10.26
Daule	4.89	8.39	5.11	8.76	7.84	13.45	5.03	8.63		0.00		0.00	4.61	7.90	4.22	7.23	5.08	8.71
Duran	5.21	8.94		0.00	3.00	5.14	8.25	14.14		0.00		0.00	12.98	22.25		0.00	7.81	13.38
El Triunfo	5.40	9.25		0.00		0.00	8.55	14.66		0.00		0.00	8.56	14.68	7.11	12.19	7.75	13.28
Empalme	4.20	7.21	7.56	12.95	17.50	30.00	7.23	12.40		0.00		0.00	6.42	11.01		0.00	7.08	12.13
Gral. Antonio Elizalde	3.94	6.76		0.00	7.10	12.17	8.91	15.28		0.00		0.00	9.00	15.43	5.66	9.70	6.74	11.56
Guayaquil	6.73	11.54	6.77	11.61	3.23	5.54	5.38	9.22		0.00		0.00		0.00	7.28	12.48	5.76	9.88
Isidro Ayora	3.04	5.21		0.00	2.38	4.08	3.19	5.47		0.00		0.00	2.75	4.71		0.00	3.08	5.28
Lomas De Sargentillo	4.50	7.71		0.00	6.61	11.33	5.60	9.60		0.00		0.00	9.26	15.87		0.00	5.52	9.47

Milagro	4.51	7.73	4.60	7.88	3.93	6.74	3.87	6.64		0.00		0.00	3.22	5.53	1.80	3.09	4.07	6.98
Naranjal	18.05	30.94	4.62		3.71		7.69			0.00		0.00	8.40				7.50	
Naranjito	4.26	7.30	0.00	0.00		0.00	4.81	8.25		0.00		0.00	4.45	7.63		0.00	4.41	7.57
Nobol	5.03	8.62		0.00	1.02	1.75	3.63	6.22		0.00		0.00	2.82	4.83	6.93	11.88	3.85	6.60
Palestina	6.15	10.54	3.40	5.83		0.00	9.46	16.22		0.00		0.00	5.22	8.94		0.00	8.39	14.38
Pedro Carbo	5.14	8.81	4.70	8.06	3.31	5.67	4.85			0.00		0.00	3.97	6.81		0.00	4.66	7.99
Playas	3.75	6.43		0.00		0.00	3.73	6.40		0.00		0.00		0.00		0.00	3.74	6.41
Salitre	3.62	6.21	4.12	7.07	4.83	8.27	3.80	6.51		0.00		0.00	5.17	8.87	0.00	0.00	3.91	6.70
Samborondón	9.16	15.71	8.51	14.59		0.00	8.58	14.72		0.00		0.00	8.34	14.30	11.48	19.68	8.71	14.93
San Jacinto De Yaguachi	4.92	8.44	4.67	8.00	2.70	4.63	5.16			0.00	1.32	2.25	5.49	9.41	6.16	10.56	5.02	8.60
Santa Lucia	4.54	7.79		0.00	4.89	8.38	5.61	9.62		0.00		0.00	4.27	7.32		0.00	5.32	9.11
Simón Bolívar	4.53	7.76	4.26	7.31	3.85	6.60	5.08	8.71		0.00		0.00	6.86	11.76	3.63	6.22	4.80	8.23
TOTAL	5.50	9.43	5.67	9.72	4.98	8.53	5.95	10.21	3.90	6.69	1.32	2.25	6.07	10.41	5.63	9.66	5.80	9.94

CANTÓN	Cantón a cantón		Parroquia rural a parroquia rural		Cabecera parroquial rural a asentamiento humano		Asentamiento humano a asentamiento humano		Estatal cabecera provincial		Estatal cabecera cantonal		Estatal a asentamiento humano		Otros		TOTAL	
	D	T	D	T	D	T	D	T	D	T	D	T	D	T	D	T	D	T
Alfredo Baquerizo Moreno	2.54	4.35		0.00	4.93	8.45	2.69	4.62		0.00		0.00	2.87	4.92	2.67	4.58	2.73	4.68

Balao	1.58	2.71		0.00	3.99	6.84	3.00	5.13		0.00		0.00		0.00		0.00	2.95	5.06
Balzar	2.15	3.68		0.00	3.05	5.22	2.62	4.50		0.00		0.00	1.43	2.44	0.00	0.00	2.22	3.81
Colimes	1.35	2.31	2.25	3.86	3.27	5.60	1.81	3.10	1.68	2.87		0.00	0.83	1.42		0.00	1.83	3.13
Crnel. Marcelino Maridueña	1.10	1.89		0.00	2.04	3.50	2.52	4.31		0.00		0.00		0.00	0.31	0.52	1.84	3.16
Daule	1.03	1.77	1.17	2.00	1.80	3.08	1.35	2.32		0.00		0.00	1.18	2.03	0.54	0.93	1.25	2.14
Duran	2.71	4.65		0.00	2.60	4.46	2.83	4.85		0.00		0.00	8.10	13.89		0.00	3.54	6.07
El Triunfo	1.01	1.73		0.00		0.00	1.87	3.20		0.00		0.00	2.02	3.46	1.55	2.65	1.69	2.90
Empalme	0.99	1.69	1.97	3.38	2.00	3.43	1.74	2.99		0.00		0.00	0.82	1.41		0.00	1.68	2.88
Gral. Antonio Elizalde	2.83	4.85		0.00	5.20	8.91	2.48	4.24		0.00		0.00	0.50	0.86	3.53	6.05	3.09	5.30
Guayaquil	3.21	5.50	1.39	2.38	1.32	2.27	1.99	3.42		0.00		0.00		0.00	1.35	2.31	1.89	3.24
Isidro Ayora	1.47	2.52		0.00	1.92	3.29	1.04	1.78		0.00		0.00	0.75	1.29		0.00	1.23	2.10
Lomas De Sargentillo	0.76	1.30		0.00	2.00	3.43	1.05	1.80		0.00		0.00	2.70	4.63		0.00	1.12	1.92
Milagro	1.65	2.82	1.62	2.78	1.38	2.36	1.87	3.20		0.00		0.00	2.14	3.68	1.87	3.20	1.77	3.04
Naranjal	3.08	5.28	2.43		2.05		3.16			0.00		0.00	3.34				3.01	
Naranjito	1.03	1.77	0.00	0.00		0.00	1.40	2.40		0.00		0.00	1.50	2.57		0.00	1.29	2.21
Nobol	1.74	2.98		0.00	0.55	0.94	0.73	1.25		0.00		0.00	1.17	2.00	0.76	1.30	1.12	1.93
Palestina	1.55	2.66	0.12	0.21		0.00	1.79	3.07		0.00		0.00	3.06	5.25		0.00	1.78	3.05
Pedro Carbo	2.01	3.45	1.68	2.88	1.86	3.18	2.00			0.00		0.00	1.29	2.21		0.00	1.87	3.21
Playas	0.45	0.77		0.00		0.00	0.37	0.63		0.00		0.00		0.00		0.00	0.40	0.69
Salitre	1.07	1.84	1.47	2.53	2.07	3.55	1.62	2.78		0.00		0.00	1.36	2.33	0.00	0.00	1.57	2.69

Samborondón	1.89	3.23	0.88	1.50		0.00	1.65	2.83		0.00		0.00	2.84	4.86	1.90	3.26	1.66	2.85
San Jacinto De Yaguachi	2.57	4.41	1.87	3.20	0.30	0.51	1.75			0.00	0.71	1.22	2.01	3.44	1.12	1.92	1.88	3.23
Santa Lucia	1.30	2.23		0.00	7.79	13.35	1.74	2.98		0.00		0.00	1.81	3.11		0.00	1.72	2.94
Simón Bolívar	1.88	3.23	1.40	2.40	1.81	3.11	2.17	3.72		0.00		0.00	1.55	2.65	2.46	4.22	2.00	3.42
TOTAL	1.66	2.85	1.54	2.64	2.19	3.76	1.89	3.25	1.68	2.87	0.71	1.22	1.98	3.40	1.67	2.86	1.82	3.13

Fuente y Elaboración: CONGOPE / PROVIAL

6.3.1. Accesibilidad a servicios de educación y salud

El acceso a las vías de servicios asociados a los centros de salud y educación es considerado como alto, teniendo un porcentaje de accesibilidad del 97.37% a nivel provincial. En lo que se refiere a los tramos priorizados por servicios de salud y educación se obtiene que el acceso en la mayoría de cantones es alto.

Tabla 36. Accesibilidad a servicios de salud y educación.

CANTÓN	ACCESIBLE		MEDIANAMENTE ACCESIBLE		TOTAL
	TRAMO	%	TRAMO	%	
Balao	3	100.00			3
Balzar	3	100.00			3
Colimes	5	100.00			5
Crnel. Marcelino Maridueña	2	100.00			2
Daule	14	100.00			14
Duran	2	100.00			2
El Triunfo	3	100.00			3
Empalme	3	100.00			3
Gral. Antonio Elizalde	1	100.00			1
Guayaquil	3	100.00			3
Naranjal	6	100.00			6
Naranjito	2	100.00			2
Palestina			1	100.00	1
Pedro Carbo	4	80.00	1	20.00	5
Playas	1	100.00			1
Salitre	11	100.00			11
Samborondón	1	100.00			1
San Jacinto de Yaguachi	2	100.00			2
Santa Lucia	4	100.00			4
Simón Bolívar	4	100.00			4
TOTAL	74	97.37	2	2.63	76

7. CARACTERIZACIÓN LOGÍSTICA

7.1. INTRODUCCIÓN

El proceso productivo de una determinada área, provincia o país está sujeto a múltiples variables. Influyen los costes de distribución, comercialización, generales, administración, etc. De esta forma, uno de estos factores más relevantes es el coste de distribución de las materias primas, productos en proceso y productos finales, a través de la red de transporte existente (fluvial, ferroviaria, carretera, etc.). Estos costes de distribución dependen de los vehículos de transporte, de las instalaciones fijas de procesamiento y distribución, así como de la calidad de la red de transporte existente. Por poner un ejemplo de la repercusión de estos costes, en Martínez y Barea (2001), se argumenta que alrededor del 60% del coste total de producción de productos lácteos y derivados, se debe a costes logísticos.

Se debe reflexionar entonces sobre la necesidad de establecer una red de transporte eficiente, donde la infraestructura desempeñe un papel facilitador y no un obstáculo para alcanzar objetivos.

Se presenta en este sentido una oportunidad de “modelar” la red de transporte existente, de forma que se minimicen los costes de distribución, aumentando los beneficios de los agentes privados y particulares y favoreciendo el desarrollo económico.

7.1.1. Objetivo

El objetivo de este análisis es obtener una categorización de la red de carreteras provinciales atendiendo a criterios de productividad logística. Dicha priorización la marcarán los criterios aplicados y desarrollados en este documento.

7.1.2. Alcance

A partir de la información sobre la infraestructura logística de la provincia, se realizará una sistematización para poder evaluar la importancia asociada que deben tomar las vías y poder diseñar así una estrategia provincial que produzca un mejoramiento de la conectividad de la producción, así como un incremento de la competitividad de las provincias.

La elaboración de la estrategia provincial irá orientada a la definición de corredores o ejes viales estratégicos, categorizados de la siguiente manera:

- Estratégicos
- Secundarios
- Otros (resto de la red)

7.2. METODOLOGÍA

7.2.1. Análisis de la infraestructura logística de la provincia

En primer lugar, es preciso recordar la metodología general del proyecto y sus fases y poder contextualizar el presente apartado. De forma resumida, hasta este

momento se han llevado a cabo los siguientes procesos: inicialmente se realizó un Inventario de la Red Vial Provincial del Ecuador; a partir de este inventario de atributos físicos, económico-productivos, sociales y ambientales, se realizó una BBDD (Base de Datos) homologada, de manera que se estableció la misma estructura entidad-relación y diccionario de datos de forma homogeneizada; por último, se realizó un diagnóstico de la Red Vial Provincial, para evaluar el estado actual de la misma. Llegados a este punto, para cumplir con los objetivos del proyecto, es necesario abordar la fase de Caracterización técnica, geopolítica, económica, social y logística de la Red Vial Provincial (en adelante caracterización logística), con el objetivo de satisfacer los lineamientos de la Estrategia Provincial. En la siguiente figura, se describe el estado de avance de la metodología global del proyecto en cuanto al presente apartado.

Figura 4. Metodología general del proyecto. Estado de avance: Caracterización logística. Elaboración propia.



Esta fase se realiza principalmente a partir de análisis GIS y viaja a través de varias etapas operativas, las cuales se describen a continuación.

7.2.2. Análisis de la infraestructura logística de la provincia

En primer lugar, se realiza un análisis de la información de partida, facilitada por CONGOPE, con información del MAGAP y de otras Instituciones Públicas del Ecuador. Dicha información se encuentra en formato shape, por lo que la metodología debe enfocarse en esta dirección, a través de análisis GIS.

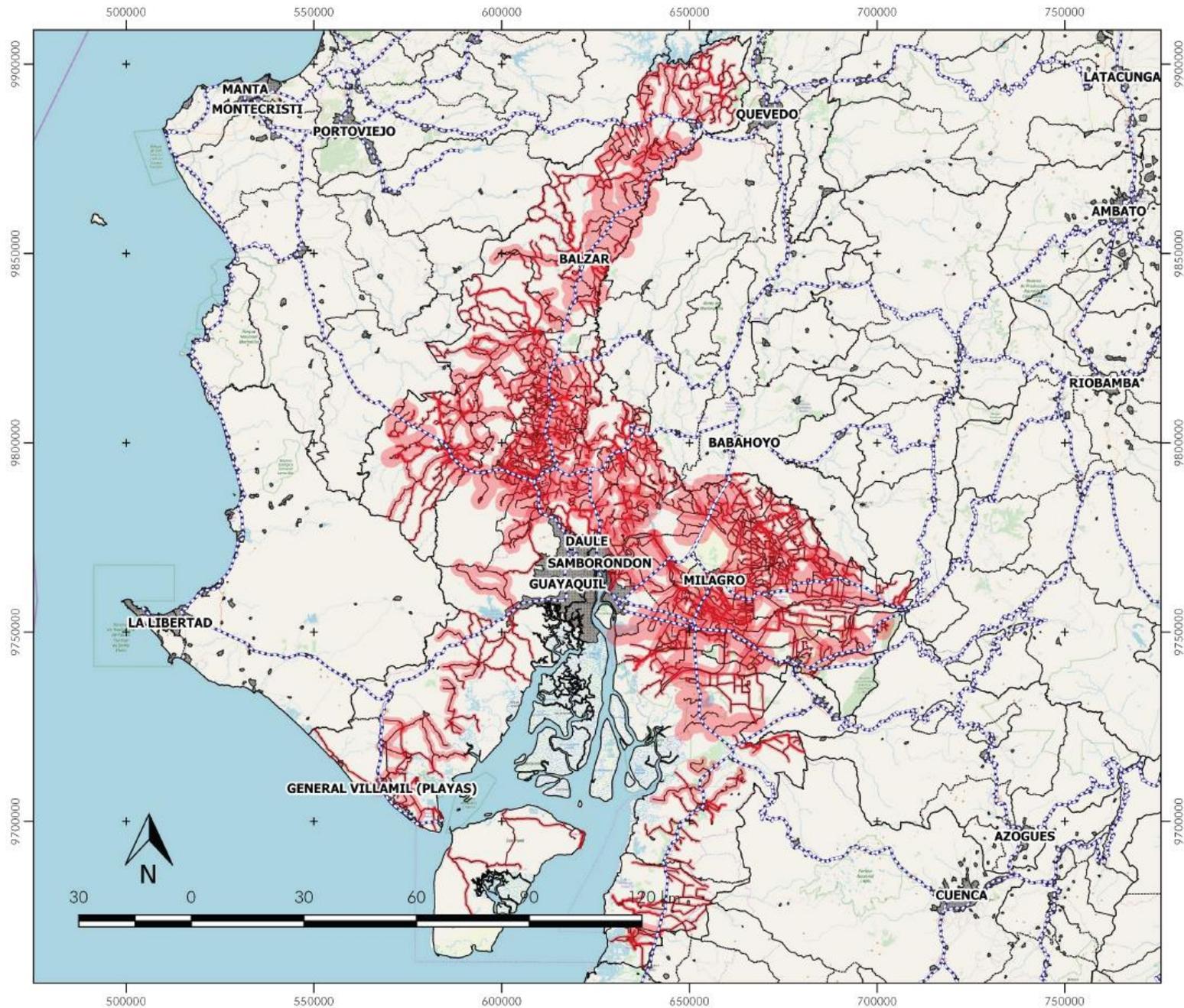
Además, la falta de número de viajes, rutas y orígenes y destinos georreferenciados de la malla productiva llevó a la determinación de que el método óptimo para la caracterización logística de las vías debe de ser mediante una asignación por vinculación geográfica de la cantidad de actividades/infraestructuras logísticas a cada tramo homogéneo, dato de partida producto de la categorización técnica y geopolítica. Con esto se consigue un conteo que, después de ser ponderado, otorga un peso logístico a cada tramo.

Para ello, es necesario previamente realizar una homogeneización de la información atributiva asociada a la información geométrica de las vías. Esto facilita las operaciones vectoriales entre capas.

A continuación, se procede a dividir los archivos de las vías de las provincias en función de su tipología, para poder crear buffers de influencia atendiendo

precisamente a esta categorización. Es decir, a mayor importancia de la vía, mayor deberá ser el radio de influencia de esta. Posteriormente, a partir de estas nuevas capas vectoriales se crea otra con la unificación de todos los buffers para cada provincia. Los criterios establecidos se exponen en el apartado sucesivo. El resultado puede observarse en la siguiente figura, para un mayor detalle consultar los mapas recogidos en el anexo 3 “Mapas”.

Figura 5. Buffers de influencia de las vías. Fuente: CONGOPE, MAGAP. Elaboración propia.



Posteriormente, se crean nuevas capas vectoriales atendiendo a los indicadores productivos de cada actividad/infraestructura. Estos indicadores productivos se encuentran en parte de la información inicial (tanto áreas de explotación como volumen/cantidad de producción/almacenamiento). Los criterios para establecer el peso de cada actividad se encuentran expuestos en el apartado sucesivo.

Las infraestructuras como puertos de carga, puertos fluviales, aeropuertos y estaciones de transporte, se analizan de manera independiente ya que, la influencia de estos depende del volumen de pasajeros/mercancías transportados. En este tipo de instalaciones se producen rupturas de carga de mercancía que llega de muchos orígenes y se distribuye a múltiples destinos. Es por ello por lo que se establecen buffers de influencia a partir de esta información. Para el análisis de la información de poblaciones también se realiza un estudio independiente a nivel nacional, lo que permite establecer influencia de poblaciones de provincias colindantes. Los criterios establecidos se muestran en el apartado sucesivo. El resultado se muestra en la siguiente figura, para mayor detalle consultar los mapas recogidos en el Anexo 3 “Mapas”.

Una vez creadas y homogeneizadas todas las capas vectoriales, se procede a la creación de la matriz logística (como tabla atributiva asociada a la información geométrica de los tramos) mediante operaciones de relaciones espaciales entre las capas.

Los resultados se exportan a Excel, donde se asignan los pesos logísticos necesarios para la obtención del vector de categorización logística de cada tramo. Todo ello se denomina Matriz Multicriterio. Con la Matriz Multicriterio es posible analizar los tramos de vías resultantes de la homogeneización de la base de datos, atendiendo a cada criterio. Para ello se emplea la siguiente formulación conceptual:

$$IL_{tr} = C_{tr} \times \sum_{i,j} \left\{ K_i \times M_j \times \frac{e_{tri}}{e_{Ti}} \right\}$$

Donde:

- IL_{tr} = Peso logístico del tramo tr.
- C_{tr} = Coeficiente por tipo de carretera.
- K_i = Peso logístico de la actividad/infraestructura i
- M_j = Indicador de producción j
- e_{tri} = Conteo de actividades/infraestructuras del tipo i asociadas al tramo tr.
- e_{Ti} = Conteo total de actividades del tipo i.

7.2.3. Identificación de la Infraestructura logística

- Censo Palmicultor:

Tabla 37. Censo Palmicultor SIMBOLOGÍA

Nº DE CENSOS PALMICULTORES	SIMBOLOGÍA	TAMAÑO
3	> 3 000 - 10 000 t/año	MEDIANO
44	0 - 3 000 t/año	PEQUEÑO

Tabla 38. Catastro bananero.

Nº CATASTROS BANANEROS	CANTÓN	SIMBOLOGÍA	TAMAÑO
2	ALFREDO BAQUERIZO MORENO	> 100 HECTÁREAS	MUY GRANDE
11	BALAO	> 100 HECTÁREAS	MUY GRANDE
3	BALZAR	> 100 HECTÁREAS	MUY GRANDE
5	CORONEL MARCELINO MARIDUENA	> 100 HECTÁREAS	MUY GRANDE
1	DURAN	> 100 HECTÁREAS	MUY GRANDE
1	EL EMPALME	> 100 HECTÁREAS	MUY GRANDE
15	EL TRIUNFO	> 100 HECTÁREAS	MUY GRANDE
2	GUAYAQUIL	> 100 HECTÁREAS	MUY GRANDE
10	MILAGRO	> 100 HECTÁREAS	MUY GRANDE
31	NARANJAL	> 100 HECTÁREAS	MUY GRANDE
4	NARANJITO	> 100 HECTÁREAS	MUY GRANDE
11	SAN JACINTO DE YAGUACHI	> 100 HECTÁREAS	MUY GRANDE
5	SIMON BOLIVAR	> 100 HECTÁREAS	MUY GRANDE
1	URBINA JADO (SALITRE)	> 100 HECTÁREAS	MUY GRANDE
9	ALFREDO BAQUERIZO MORENO	> 30 - 100 HECTÁREAS	GRANDE
60	BALAO	> 30 - 100 HECTÁREAS	GRANDE
3	BALZAR	> 30 - 100 HECTÁREAS	GRANDE
5	CORONEL MARCELINO MARIDUENA	> 30 - 100 HECTÁREAS	GRANDE
1	DAULE	> 30 - 100 HECTÁREAS	GRANDE
2	DURAN	> 30 - 100 HECTÁREAS	GRANDE
5	EL EMPALME	> 30 - 100 HECTÁREAS	GRANDE
41	EL TRIUNFO	> 30 - 100 HECTÁREAS	GRANDE
27	GUAYAQUIL	> 30 - 100 HECTÁREAS	GRANDE
26	MILAGRO	> 30 - 100 HECTÁREAS	GRANDE
95	NARANJAL	> 30 - 100 HECTÁREAS	GRANDE
14	NARANJITO	> 30 - 100 HECTÁREAS	GRANDE
21	SAN JACINTO DE YAGUACHI	> 30 - 100 HECTÁREAS	GRANDE
25	SIMON BOLIVAR	> 30 - 100 HECTÁREAS	GRANDE
3	URBINA JADO (SALITRE)	> 30 - 100 HECTÁREAS	GRANDE
7	ALFREDO BAQUERIZO MORENO	> 10 - 30 HECTÁREAS	MEDIANO
31	BALAO	> 10 - 30 HECTÁREAS	MEDIANO

3	BALZAR	> 10 - 30 HECTÁREAS	MEDIANO
9	CORONEL MARCELINO MARIDUENA	> 10 - 30 HECTÁREAS	MEDIANO
2	DURAN	> 10 - 30 HECTÁREAS	MEDIANO
3	EL EMPALME	> 10 - 30 HECTÁREAS	MEDIANO
68	EL TRIUNFO	> 10 - 30 HECTÁREAS	MEDIANO
41	GUAYAQUIL	> 10 - 30 HECTÁREAS	MEDIANO
62	MILAGRO	> 10 - 30 HECTÁREAS	MEDIANO
61	NARANJAL	> 10 - 30 HECTÁREAS	MEDIANO
12	NARANJITO	> 10 - 30 HECTÁREAS	MEDIANO
17	SAN JACINTO DE YAGUACHI	> 10 - 30 HECTÁREAS	MEDIANO
2	SANTA LUCIA	> 10 - 30 HECTÁREAS	MEDIANO
77	SIMON BOLIVAR	> 10 - 30 HECTÁREAS	MEDIANO
1	ALFREDO BAQUERIZO MORENO	> 5 - 10 HECTÁREAS	PEQUEÑO
24	BALAO	> 5 - 10 HECTÁREAS	PEQUEÑO
1	BALZAR	> 5 - 10 HECTÁREAS	PEQUEÑO
1	CORONEL MARCELINO MARIDUENA	> 5 - 10 HECTÁREAS	PEQUEÑO
1	DURAN	> 5 - 10 HECTÁREAS	PEQUEÑO
40	EL TRIUNFO	> 5 - 10 HECTÁREAS	PEQUEÑO
31	GUAYAQUIL	> 5 - 10 HECTÁREAS	PEQUEÑO
93	MILAGRO	> 5 - 10 HECTÁREAS	PEQUEÑO
35	NARANJAL	> 5 - 10 HECTÁREAS	PEQUEÑO
9	NARANJITO	> 5 - 10 HECTÁREAS	PEQUEÑO
5	SAN JACINTO DE YAGUACHI	> 5 - 10 HECTÁREAS	PEQUEÑO
1	SANTA LUCIA	> 5 - 10 HECTÁREAS	PEQUEÑO
76	SIMON BOLIVAR	> 5 - 10 HECTÁREAS	PEQUEÑO
2	ALFREDO BAQUERIZO MORENO	0 - 5 HECTÁREAS	MUY PEQUEÑO
50	BALAO	0 - 5 HECTÁREAS	MUY PEQUEÑO
1	CORONEL MARCELINO MARIDUENA	0 - 5 HECTÁREAS	MUY PEQUEÑO
1	EL EMPALME	0 - 5 HECTÁREAS	MUY PEQUEÑO
61	EL TRIUNFO	0 - 5 HECTÁREAS	MUY PEQUEÑO
96	GUAYAQUIL	0 - 5 HECTÁREAS	MUY PEQUEÑO
601	MILAGRO	0 - 5 HECTÁREAS	MUY PEQUEÑO
39	NARANJAL	0 - 5 HECTÁREAS	MUY PEQUEÑO
59	NARANJITO	0 - 5 HECTÁREAS	MUY PEQUEÑO
14	SAN JACINTO DE YAGUACHI	0 - 5 HECTÁREAS	MUY PEQUEÑO
563	SIMON BOLIVAR	0 - 5 HECTÁREAS	MUY PEQUEÑO

Tabla 39. Catastro Florícola.

Nº CATASTROS FLORÍCOLAS	CANTÓN	SIMBOLOGÍA	TAMAÑO
1	GUAYAQUIL	> 20 HECTÁREAS	GRANDE
1	NARANJAL	> 20 HECTÁREAS	GRANDE
1	GENERAL ANTONIO ELIZALDE	< 3 - 20 HECTÁREAS	MEDIANO

4	MILAGRO	< 3 - 20 HECTÁREAS	MEDIANO
1	SAN JACINTO DE YAGUACHI	< 3 - 20 HECTÁREAS	MEDIANO

Tabla 40. Censo Porcícola.

Nº CENSOS PORCÍCOLAS	CANTÓN	TAMAÑO
1	CORONEL MARCELINO MARIDUENA	MUY GRANDE
1	LOMAS DE SARGENTILLO	MUY GRANDE
1	BALZAR	GRANDE
1	BALAO	MEDIANO
1	DAULE	MEDIANO
1	EL TRIUNFO	MEDIANO
4	GUAYAQUIL	MEDIANO
1	NOBOL	MEDIANO
3	BALAO	PEQUEÑO
5	BALZAR	PEQUEÑO
2	COLIMES	PEQUEÑO
1	CORONEL MARCELINO MARIDUENA	PEQUEÑO
9	DAULE	PEQUEÑO
1	EL EMPALME	PEQUEÑO
6	EL TRIUNFO	PEQUEÑO
3	GENERAL ANTONIO ELIZALDE	PEQUEÑO
28	GUAYAQUIL	PEQUEÑO
2	ISIDRO AYORA	PEQUEÑO
13	MILAGRO	PEQUEÑO
6	NARANJAL	PEQUEÑO
1	PALESTINA	PEQUEÑO
2	PEDRO CARBO	PEQUEÑO
10	SAN JACINTO DE YAGUACHI	PEQUEÑO

Tabla 41. Censo Avícola.

Nº CENSOS AVÍCOLAS	CANTÓN	TAMAÑO
4	CORONEL MARCELINO MARIDUENA	MUY GRANDE
1	DURAN	MUY GRANDE
6	EL TRIUNFO	MUY GRANDE
5	GENERAL ANTONIO ELIZALDE	MUY GRANDE
3	GUAYAQUIL	MUY GRANDE
7	ISIDRO AYORA	MUY GRANDE
1	NARANJAL	MUY GRANDE
1	PLAYAS	MUY GRANDE
1	SAN JACINTO DE YAGUACHI	MUY GRANDE
1	SANTA LUCIA	MUY GRANDE

2	GENERAL ANTONIO ELIZALDE	GRANDE
3	GUAYAQUIL	GRANDE
1	NARANJAL	GRANDE
1	PLAYAS	GRANDE
1	SIMON BOLIVAR	GRANDE
2	EL EMPALME	MEDIANO
4	GUAYAQUIL	MEDIANO
1	LOMAS DE SARGENTILLO	MEDIANO
1	NARANJAL	MEDIANO
1	PEDRO CARBO	MEDIANO
1	PLAYAS	MEDIANO
1	SAN JACINTO DE YAGUACHI	MEDIANO
1	SIMON BOLIVAR	MEDIANO
1	BAZAR	PEQUEÑO
1	EL EMPALME	PEQUEÑO
1	EL TRIUNFO	PEQUEÑO
2	LOMAS DE SARGENTILLO	PEQUEÑO
1	BALZAR	MUY PEQUEÑO
1	EL EMPALME	MUY PEQUEÑO
3	GENERAL ANTONIO ELIZALDE	MUY PEQUEÑO
1	GUAYAQUIL	MUY PEQUEÑO
6	MILAGRO	MUY PEQUEÑO
2	PLAYAS	MUY PEQUEÑO

Tabla 42. Feria.

Nº FERIAS	CANTÓN
1	DAULE
3	GUAYAQUIL
1	PEDRO CARBO

Tabla 43. Tienda.

Nº TIENDAS	CANTÓN
1	DAULE
1	GUAYAQUIL

Tabla 44. Acopios de ganado.

Nº ACOPIOS DE GANADO	CANTÓN	SIMBOLOGÍA
1	BALZAR	BOVINO
1	DAULE	BOVINO
1	DURAN	BOVINO
1	EL EMPALME	BOVINO
1	SAN JACINTO DE YAGUACHI	BOVINO
1	SANTA LUCIA	BOVINO
1	URBINA JADO (SALITRE)	BOVINO

Tabla 45. Acopio de Leche.

Nº ACOPIOS DE LECHE	CANTÓN	TAMAÑO
1	EL EMPLAME	PEQUEÑO
1	PALESTINA	NO DISPONIBLE

Tabla 46. Alimentos balanceados.

Nº ALIMENTOS BALANCEADOS	CANTÓN	TAMAÑO
2	DURAN	MUY GRANDE
1	GUAYAQUIL	MUY GRANDE
2	DURAN	GRANDE
1	GUAYAQUIL	GRANDE
2	DURAN	MEDIANO
1	GUAYAQUIL	MEDIANO
1	GUAYAQUIL	PEQUEÑO
1	DURAN	MUY PEQUEÑO

Tabla 47. Faenamiento.

Nº FAENAMIENTOS	CANTÓN	SIMBOLOGÍA
3	GUAYAQUIL	AVICOLA

Tabla 48. Industria Láctea.

Nº INDUSTRIAS LÁCTEAS	CANTÓN	TAMAÑO
2	GUAYAQUIL	MUY GRANDE
1	NOBOL	MEDIANO
1	DURAN	MUY PEQUEÑO

Tabla 49. Ingenio Azucarero.

Nº INGENIO AZUCARERO	CANTÓN	TAMAÑO
1	MILAGRO	MUY GRANDE
1	NARANJITO	MUY GRANDE

Tabla 50. Piladoras.

Nº PILADORAS	CANTÓN	TAMAÑO
1	SAMBORONDON	MUY GRANDE
1	SAN JACINTO DE YAGUACHI	MUY GRANDE
1	DAULE	MEDIANO
1	SAMBORONDON	MEDIANO
1	SAN JACINTO DE YAGUACHI	MEDIANO
1	URBINA JADO (SALITRE)	MEDIANO
2	GUAYAQUIL	PEQUEÑO
1	LOMAS DE SARGENTILLO	PEQUEÑO
2	NARANJAL	PEQUEÑO
3	SAMBORONDON	PEQUEÑO
1	SAN JACINTO DE YAGUACHI	PEQUEÑO
1	SANTA LUCIA	PEQUEÑO
1	URBINA JADO (SALITRE)	PEQUEÑO
2	ALFREDO BAQUERIZO MORENO	MUY PEQUEÑO
1	BALZAR	MUY PEQUEÑO
3	COLIMES	MUY PEQUEÑO
4	DAULE	MUY PEQUEÑO
1	DURAN	MUY PEQUEÑO
2	EL TRIUNFO	MUY PEQUEÑO
3	GUAYAQUIL	MUY PEQUEÑO
1	ISIDRO AYORA	MUY PEQUEÑO
6	LOMAS DE SARGENTILLO	MUY PEQUEÑO
3	MILAGRO	MUY PEQUEÑO
3	NARANJAL	MUY PEQUEÑO
3	NOBOL	MUY PEQUEÑO
2	PALESTINA	MUY PEQUEÑO
2	PEDRO CARBO	MUY PEQUEÑO
3	SAMBORONDON	MUY PEQUEÑO
3	SAN JACINTO DE YAGUACHI	MUY PEQUEÑO
3	SANTA LUCIA	MUY PEQUEÑO
6	SIMON BOLIVAR	MUY PEQUEÑO
4	URBINA JADO (SALITRE)	MUY PEQUEÑO

Tabla 51. Pastos y Forrajes.

Nº PASTOS Y FORRAJES	CANTÓN	TAMAÑO
3	BALZAR	PEQUEÑO
1	DAULE	PEQUEÑO
2	NARANJAL	PEQUEÑO
1	NOBOL	PEQUEÑO
1	BALZAR	NO DISPONIBLE
1	DAULE	NO DISPONIBLE
1	DURAN	NO DISPONIBLE
1	EL EMPALME	NO DISPONIBLE
1	SAN JACINTO DE YAGUACHI	NO DISPONIBLE
1	SANTA LUCIA	NO DISPONIBLE
1	URBINA JADO (SALITRE)	NO DISPONIBLE

Tabla 52. Aeropuertos.

Nº AEROPUERTOS	CANTÓN
1	GUAYAQUIL

Tabla 53. Mercados Urbanos.

Nº MERCADOS URBANOS	CANTÓN
2	GUAYAQUIL

Tabla 54. Estación de Pesaje.

Nº ESTACIONES DE PESAJES	CARRETERA
1	GUAYAQUIL - EL EMPALME
1	TRANSVERSAL AUSTRAL

Tabla 55. Estación de Peaje.

Nº ESTACIONES DE PEAJES	CARRETERA
2	TRANSVERSAL AUSTRAL
1	T DE MILAGRO - DURÁN
1	MILAGRO - BUCAY
3	GUAYAQUIL - EL EMPALME
1	AURORA - T DE SALITRE

1	DURÁN - KM. 27
2	TRONCAL DE LA COSTA
1	MONTECRISTI - NOBOL
1	BALBANERA - T DEL TRIUNFO

Tabla 56. Estación de Transporte.

Nº ESTACIONES DE TRANSPORTE	CANTÓN
1	GUAYAQUIL

Tabla 57. Puerto de Carga.

Nº PUERTOS DE CARGA	CANTÓN
1	GUAYAQUIL

Tabla 58. Puerto Fluvial.

Nº PUERTOS FLUVIALES	UBICACIÓN
1	ZONA URBANA DE LAS LOJAS
1	ZONA URBANA DE SAMBORONDON
1	ZONA URBANA DE EL MORRO
1	ISLA PUNA
1	ZONA URBANA DE GUAYAQUIL

Tabla 59. Almacenes SINAGAP.

Nº PUERTOS DE CARGA	CANTÓN
5	BALZAR
5	COLIMES
3	DAULE
1	EL EMPLAME
7	EL TRIUNFO
3	GENERAL ELIZALDE (BUCA Y)
4	MILAGRO
2	NARANJITO
4	PALESTINA
4	PEDRO CARBO
2	SALITRE
5	SAMBORONDON
4	SAN JACINTO DE YAGUACHI
1	SIMON BOLIVAR

Tabla 60. Vía MTOP.

Nº VÍAS MTOP	ADMINISTRACIÓN
20	DELEGADA
7	EN MANTENIMIENTO A. D.
2	EN PERIODO DE MANTENIMIENTO CONTRATO

Tabla 61. Centro de Salud.

Nº CENTROS DE SALUD	CANTÓN
5	ALFREDO BAQUERIZO MORENO
3	BALAO
12	BALZAR
4	COLIMES
2	CORONEL MARCELINO MARIDUEÑA
13	DAULE
11	DURAN
14	EL EMPALME
3	EL TRIUNFO
4	GENERAL ANTONIO ELIZALDE
157	GUAYAQUIL
3	ISIDRO AYORA
3	LOMAS DE SARGENTILLO
14	MILAGRO
14	NARANJAL
9	NARANJITO
3	NOBOL
1	PALESTINA
10	PEDRO CARBO
6	PLAYAS
12	URBINA JADO (SALITRE)
5	SAMBORONDON
14	SAN JACINTO DE YAGUACHI
7	SANTA LUCIA
8	SIMON BOLIVAR

Tabla 62. Centro de Educación.

Nº CENTROS DE EDUCACIÓN	CANTÓN
42	ALFREDO BAQUERIZO MORENO
30	BALAO
167	BALZAR
111	COLIMES
30	CORONEL MARCELINO MARIDUEÑA
216	DAULE
252	DURAN
207	EL EMPALME
83	EL TRIUNFO
26	GENERAL ANTONIO ELIZALDE
2465	GUAYAQUIL
20	ISIDRO AYORA
27	LOMAS DE SARGENTILLO
173	MILAGRO
104	NARANJAL
60	NARANJITO
27	NOBOL
46	PALESTINA
122	PEDRO CARBO
55	PLAYAS
140	URBINA JADO (SALITRE)
110	SAMBORONDON
91	SAN JACINTO DE YAGUACHI
103	SANTA LUCIA
52	SIMON BOLIVAR

Tabla 63. Servicios Sociales.

Nº SERVICIOS SOCIALES	CANTÓN
2	ALFREDO BAQUERIZO MORENO
3	BALAO
11	BALZAR
1	COLIMES
2	CORONEL MARCELINO MARIDUEÑA
8	DAULE
37	DURAN
7	EL EMPALME
14	EL TRIUNFO
3	GENERAL ANTONIO ELIZALDE
252	GUAYAQUIL

3	ISIDRO AYORA
5	LOMAS DE SARGENTILLO
26	MILAGRO
7	NARANJAL
4	NARANJITO
4	NOBOL
2	PALESTINA
17	PEDRO CARBO
5	PLAYAS
4	URBINA JADO (SALITRE)
8	SAMBORONDON
10	SAN JACINTO DE YAGUACHI
9	SANTA LUCIA
4	SIMON BOLIVAR

7.2.4. Criterios de ponderación

7.2.4.1. Criterio 1: Tipo de Vía

La tipología de la vía atiende a un criterio de clasificación meramente administrativo y define las vías como red de comunicación entre provincias, cantones, parroquias y/o asentamientos humanos de diversa índole y población. Es por este motivo, que se ha estimado conveniente utilizar esta clasificación para establecer las áreas de influencia de las vías, cuya explicación se llevará a cabo en el capítulo siguiente. En la tabla siguiente se recoge la clasificación de las vías, con un código asignado, así como los buffers de influencia que se han establecido para la asignación geométrica de atributos logísticos. Los buffers de influencia se han establecido atendiendo a criterios cualitativos. También se aprecia el peso (influencia) establecido para cada tipo de vía.

Tabla 64. Buffers y pesos de los tipos de vía. - Fuente: CONGOPE, MAGAP. Elaboración propia.

ID Vía	tipo	Tipo de Vía	Buffer (m)	influencia	PESO (%)
1		Estatal	10000		
2		Estatal con la Cabecera Provincial	5000		30%
3		Estatal con la Cabecera Cantónal	3500		25%
4		Estatal con la Cabecera Parroquial / Estatal con Asentamiento humano	2500		15%
5		Cantón-Cantón	1500		10%
6		Parroquia rural-Parroquia rural	1000		8%

7	Cabecera Parroquial rural - Asentamiento humano	500	6%
8	Asentamiento humano - Asentamiento humano	500	5%
9	Otro	200	1%

7.2.4.2. Criterio 2: Infraestructura Logística

Se trata de la información logística recopilada, enviada por CONGOPE, que ha sido analizada y homogeneizada para poder efectuar las operaciones oportunas para su correcta inclusión en la matriz logística. Se ha realizado una distinción de cada una de ellas atendiendo a la producción de cada elemento. La agrupación se ha realizado estableciendo los indicadores productivos que incluía la información de partida. Esta información se muestra en la tabla siguiente, donde se pueden observar los campos:

- **Actividad:** Nombre de la actividad/infraestructura logística numerada por orden de ejecución.
- **Indicador Productivo:** clasificación de la infraestructura atendiendo al volumen/tamaño de producción.
- **Código:** Código de identificación asignado para la simplificación de la ejecución de la matriz logística.
- **Peso actividad:** Peso otorgado a la actividad infraestructura logística, sobre 100.
- **Multiplicador indicador productivo:** Coeficiente de ponderación por tamaño productivo.

Tabla 65. Pesos y multiplicadores de la infraestructura logística. - Fuente: CONGOPE, MAGAP. Elaboración propia.

ACTIVIDAD	INDICADOR PRODUCTIVO	CODIGO	PESO ACTIVIDAD	MULTIPLICADOR PRODUCTIVO	INDICADOR
01.CENSO PALMICULTOR	PEQUEÑO	pal_peq	4,00%	0,25	
	MEDIANO	pal_med		0,5	
	GRANDE	pal_gran		1	
02.CATASTRO BANANERO	MUY PEQUEÑO	ban_mpe q	4,00%	0,1	
	PEQUEÑO	ban_peq		0,25	
	MEDIANO	ban_med		0,5	
	GRANDE	ban_gran		0,75	
	MUY GRANDE	ban_mgra n		1	
	PEQUEÑO	flo_peq	4,00%	0,25	

03.CATASTRO FLORÍCOLA	MEDIANO	flo_med		0,5
	GRANDE	flo_gran		1
04.CENSO PORCÍCOLA	PEQUEÑO	por_peq	4,00%	0,25
	MEDIANO	por_med		0,5
	GRANDE	por_gran		0,75
	MUY GRANDE	por_mgran		1
05.CENSO AVÍCOLA	MUY PEQUEÑO	avi_mpeq	4,00%	0,1
	PEQUEÑO	avi_peq		0,25
	MEDIANO	avi_med		0,5
	GRANDE	avi_gran		0,75
	MUY GRANDE	avi_mgran		1
06.AGROTURISMO	UNIDAD	agt_ud	0,00%	1
07.CANASTA	UNIDAD	can_ud	1,00%	1
08.FERIA	UNIDAD	fer_ud	1,00%	1
09.TIENDA	UNIDAD	tien_ud	0,50%	1
10.VENTA EN FINCA	UNIDAD	vfin_ud	0,50%	1
11.ACOPIO GANADO	UNIDAD	agan_ud	1,00%	1
12.ACOPIO LECHE	Información no disponible	alech_ndis	1,00%	0,1
	PEQUEÑO	alech_peq		0,25
	MEDIANO	alech_med		0,5
	GRANDE	alech_gran		0,75
	MUY GRANDE	alech_mgran		1
13.ALIMENTOS BALANCEADOS	MUY PEQUEÑO	albal_mpeq	0,50%	0,1
	PEQUEÑO	albal_peq		0,25
	MEDIANO	albal_med		0,5
	GRANDE	albal_gran		0,75

	MUY GRANDE	albal_mgr an		1
14.FAENAMIENTO	UNIDAD	faen_ud	1,00%	1
15.EXTRACTORA ACEITE	PEQUEÑO	exac_peq	2,00%	0,25
	MEDIANO	exac_me d		0,5
	GRANDE	exac_gra n		1
16.INDUSTRIA LACTEA	MUY PEQUEÑO	ilech_mp eq	2,00%	0,1
	PEQUEÑO	ilech_peq		0,25
	MEDIANO	ilech_me d		0,5
	GRANDE	ilech_gra		0,75
	MUY GRANDE	ilech_mgr an		1
17.INGENIO AZUCARERO	MUY PEQUEÑO	inaz_mpe q	2,00%	0,1
	PEQUEÑO	inaz_peq		0,25
	MEDIANO	inaz_med		0,5
	GRANDE	inaz_gran		0,75
	MUY GRANDE	inaz_mgr an		1
18.MOLINO EMPRESARIAL	MUY PEQUEÑO	mole_mp eq	2,00%	0,1
	PEQUEÑO	mole_peq		0,25
	MEDIANO	mole_me d		0,5
	GRANDE	mole_gra n		0,75
	MUY GRANDE	mole_mg ran		1
19.INSEMINACION ARTIFICIAL	PEQUEÑO	insar_peq	1,00%	0,25
	MEDIANO	insar_me d		0,5
	GRANDE	insar_gra n		1
20.PILADORA	MUY PEQUEÑO	pila_mpe q	3,50%	0,1

	PEQUEÑO		pila_peq		0,25
	MEDIANO		pila_med		0,5
	GRANDE		pila_gran		0,75
	MUY GRANDE		pila_mgran		1
21.PASTOS Y FORRAJES	Información disponible	no	pyfo_ndis	0,50%	0,1
	PEQUEÑO		pyfo_peq		0,25
	MEDIANO		pyfo_med		0,5
	GRANDE		pyfo_gran		0,75
	MUY GRANDE		pyfo_mgran		1
22.AEROPUERTOS	UNIDAD		aero_ud	5,00%	1
23.MERCADOS URBANOS	UNIDAD		murb_ud	2,00%	1
24.ESTACION PESAJE	UNIDAD		epes_ud	0,50%	1
25.ESTACION PEAJE	UNIDAD		epea_ud	0,00%	1
27.FERIA GANADERA	UNIDAD		fgan_ud	1,00%	1
28.PASOS FRONTERIZOS	UNIDAD		pfro_ud	1,00%	1
30.PUERTO FLUVIAL	UNIDAD		pflu_ud	3,00%	1
31.ALMACENES SINAGAP	UNIDAD		asin_ud	2,00%	1
33.CONEXION ESTATAL	RED	UNIDAD	cest_ud	8,00%	1
34.CENTRO SALUD	UNIDAD		csal_ud	8,00%	1
35.CENTRO EDUCACION	UNIDAD		cedu_ud	8,00%	1
36.SERVICIOS SOCIALES	UNIDAD		ssoc_ud	5,00%	1
26.ESTACION TRANSPORTE	UNIDAD		etra_ud	4,00%	1
29.PUERTO CARGA	UNIDAD		pcar_ud	5,00%	1

7.2.4.3. Criterio 3: Población

Otro criterio relevante, por su influencia en la matriz logística, es la concentración de población en núcleos urbanos. Se ha de tener en cuenta, que se trata de centros de generación de viajes, y ocupan una posición predominante como origen y destino de los procesos productivos de las provincias y del país. Las vías cercanas a las concentraciones de población se han de priorizar, debido a la existencia y/o potencialidad de tráfico de mercancías y pasajeros. Es por ello que se han establecido unos buffers variables de influencia de los núcleos urbanos, proporcionales a la población, distinguiendo las siguientes categorías:

- Categoría 1: Poblaciones > 350.000 habitantes. Buffer interior y buffer exterior.
- Categoría 2: Poblaciones > 200.000 habitantes. Buffer interior y buffer exterior.
- Categoría 3: Poblaciones > 100.000 habitantes. Buffer único.
- Categoría 4: Poblaciones > 50.000 habitantes. Buffer único.
- Categoría 5: Poblaciones > 15.000 habitantes. Buffer único.
- Categoría 6: Poblaciones < 15.000 habitantes. Buffer único.

Tabla 66. Multiplicadores de vías próximas a poblaciones.
- Fuente: CONGOPE, MAGAP. Elaboración propia

Código	Vías	Multiplicador del Peso Logístico
pob_1a	vías cercanas a Poblaciones > 350.000 habitantes	1,00
pob_2a	vías cercanas a Poblaciones > 200.000 habitantes	0,60
pob_1b	vías en las proximidades de Poblaciones > 350.000 habitantes	0,70
pob_2b	vías en las proximidades de Poblaciones > 200.000 habitantes	0,50
pob_3	vías cercanas a Poblaciones >100.000 habitantes	0,40
pob_4	vías cercanas a Poblaciones >50.000 habitantes	0,30
pob_5	vías cercanas a Poblaciones >15.000 habitantes	0,20
pob_6	vías cercanas a Poblaciones <15.000 habitantes	0,10

*Entendiendo como cercanas aquellas incluidas en un radio interno de influencia, y como próximas aquellas situadas entre este primer radio interno y otro externo.

Paralelamente, se crearon nuevas capas vectoriales atendiendo a los indicadores productivos de cada actividad/infraestructura. Estos indicadores productivos se encontraron en parte de la información inicial (ya fuera como áreas de explotación o como volumen/cantidad de producción/almacenamiento). Para aquellas actividades que no disponían de indicadores productivos, pero sí de

volúmenes o áreas, se estableció una categorización lógica (Recogida en la tabla del capítulo anterior).

Las infraestructuras como puertos de carga, puertos fluviales, aeropuertos y estaciones de transporte, se analizaron independientemente ya que, se consideró que la influencia de estos dependía del volumen de pasajeros/mercancías transportados. En este tipo de instalaciones se producen rupturas de carga de mercancía que llega de muchos orígenes y se distribuye a múltiples destinos. Es por ello por lo que se han establecido unos buffers de influencia a partir de esta información (siempre que se dispusiera de ella).

8. PROYECCIÓN ESTRATÉGICA DEL PLAN

8.1. VISIÓN

De contar con los recursos necesarios en 2023 el Gobierno Provincial contará con un sistema vial provincial de calidad, eficiente, sostenible y seguro, que brinde una adecuada integración y articulación territorial, que apoye al desarrollo productivo, económico y social de la provincia, que sea equitativo y ambientalmente sostenible, que sea confiable y asegure una rápida accesibilidad a todos los ciudadanos, y principalmente que sea constituya como el eje fundamental del modelo de desarrollo económico de la provincia.

8.2. OBJETIVOS ESTRATÉGICOS

- Elevar la calidad del servicio del sistema vial provincial, garantizando una operación adecuada, elevando, en promedio, la calidad del servicio de las vías y redes viales cantonales / parroquiales.
- Mejorar la competitividad provincial mediante la reducción de costos de transporte y tiempos de viaje, así como brindando una mayor accesibilidad a las zonas de producción. Priorizar corredores y ejes viales productivos, así como su interconexión a mercados.
- Brindar mayor accesibilidad e integración interna, mejorando la cobertura de la red vial provincial, principalmente a zonas de menor desarrollo y a centros de servicios mejorando su inclusión social.
- Conservar el patrimonio vial provincial mediante políticas de conservación vial que otorgue prioridad al mantenimiento preventivo, considerando que éste es una actividad eficaz para la preservación de las inversiones efectuadas y garantizar una transitabilidad adecuada en la red vial provincial.
- Reducir el impacto ambiental del sistema vial provincial y de las intervenciones nuevas en proyectos de inversión en la provincia.
- Mejorar el nivel de seguridad en la red vial provincial, mediante una señalización y demarcación adecuada para prevenir la accidentabilidad.

8.3. **POLÍTICAS DE INTERVENCIÓN**

- **Eficiencia del servicio.** - mejorar la calidad del servicio y brindar accesibilidad a centros poblados y centros de producción, así como reducir los costos de transporte, lo que favorece la actividad económica y el desarrollo provincial.
- **Racionalizar y jerarquizar los distintos ejes viales estratégicos** en que debe estructurarse el sistema vial provincial.
- **Apoyo a las actividades económicas y productivas de la provincia.** - Mejorar los accesos a las áreas para utilizar sus recursos naturales, facilitar el traslado de insumos y productos de los procesos productivos incluyendo las actividades turísticas. Apoyar el desarrollo de corredores productivos y comerciales de la provincia.
- **Desarrollo armónico del territorio.** - apoyo a la organización del espacio físico provincial por medio de la malla vial y corregir la descompensación que aun existan. Mejorar y aumentar el número de puntos de unión con la red vial estatal, lo que integra la provincia en el conjunto territorial nacional. Mejorar la accesibilidad de los núcleos de población potenciando la función de centros poblados de suministro de servicios, así como a la capital provincial y centros más importantes.
- **Inclusión y equidad social.** - aproximando la sociedad rural a la urbana e intentando cambiar la tendencia de la evolución de la población en los últimos tiempos mediante una accesibilidad adecuada. Contribuir a la mejora de la calidad de vida favoreciendo su integración física e integración provincial, regional y nacional. Mejorar la seguridad vial en el conjunto del sistema vial provincial.
- **Organización y gestión.** - elaborar un instrumento de gestión que permita al Gobierno Provincial, ordenar y planificar actuaciones estratégicas mediante programas de inversiones acorde con la necesidad de la provincia.
- **Empleo de tecnologías acordes con las necesidades y requerimientos.** - mejoramiento del sistema vial provincial, acorde con los niveles de tráfico existente y su proyección respecto a la dinámica provincial. Adecuar las características geométricas de las calzadas y la superficie de rodadura de las vías al tráfico y las limitaciones que pueda imponer la topografía.
- **Medio Ambiente.** - integrar los intereses económicos, sociales y ambientales en la gestión vial de la provincia, pilares que deben reforzarse mutuamente para garantizar el desarrollo sostenible. Reducir los impactos negativos que se puedan producir con los nuevos proyectos viales especialmente en espacios naturales protegidos.

9. CATEGORIZACIÓN ESTRATÉGICA DE EJES VIALES

9.1. METODOLOGÍA

En primer lugar, es preciso recordar la metodología general del proyecto y sus fases para poder contextualizar el presente apartado. De forma resumida, hasta este momento se han llevado a cabo los siguientes procesos: inicialmente se realizó un Inventario de la Red Vial Provincial del Ecuador; a partir de este inventario de atributos físicos, económico-productivos, sociales y ambientales, se realizó una BBDD (Base de Datos) homologada, de manera que se estableció la misma estructura entidad-relación y diccionario de datos de forma homogeneizada; posteriormente se realizó un diagnóstico de la Red Vial, para evaluar el estado actual de la misma; por último, a partir de análisis GIS, se realizó una caracterización técnica, geopolítica, económica y logística, con el objetivo de evaluar la importancia global (peso) de cada una de las vías y tramos viales que conforman la Red. Llegados a este punto, en la presente fase se llevará a cabo una categorización estratégica de ejes viales, agrupando las vías en tres grupos específicos (corredores prioritarios estratégicos, corredores secundarios y otras vías), para poder llevar a cabo la Estrategia Provincial y satisfacer los lineamientos estratégicos y políticas de inversión. En la siguiente figura, se describe el estado de avance de la metodología global del proyecto en cuanto al presente apartado.

Figura 7. Metodología general del proyecto. Estado de avance: Evaluación técnico-económica con HDM-4. Elaboración propia.



La matriz multicriterio elaborada (descrita en el apartado anterior), ha asignado a cada tramo homogéneo de la red provincial un peso logístico en función de los criterios previamente indicados. Esto supone la caracterización técnica, geopolítica, económica, social y logística de la red vial (en adelante caracterización logística) y sirve como base para la categorización de la red vial.

Con los resultados obtenidos de la caracterización de la red vial se clasifican las carreteras de acuerdo con su importancia logística en:

- Importancia logística muy alta
- Importancia logística alta
- Importancia logística media
- Importancia logística baja
- Importancia logística muy baja

Esta importancia logística se define por la comparación del valor de peso logístico de cada carretera con el máximo a nivel provincial. Para el cálculo de este máximo se excluyen los valores extremos de peso logístico, es decir, aquellos que son significativamente mayores que el resto. Estos valores extremos constituyen la clasificación “importancia logística muy alta” y su comparación con el valor máximo representativo de la provincia será mayor al 100%.

Tienen una importancia logística alta aquellas carreteras cuyo peso logístico suponga un 100-75% del valor máximo provincial. Un 75-50% para las de importancia logística media, 50-25% para importancia logística baja y menos del 25% para importancia logística muy baja.

Al realizarse esta comparación a nivel provincial, el rango de peso logístico que incluye cada una de las categorías varía en función de la provincia estudiada, ya que el valor máximo de peso logístico es diferente según la provincia estudiada.

En el caso concreto de la provincia de Guayas la clasificación ha sido establecida de la siguiente forma:

Tabla 67. Clasificación según importancia logística de las carreteras

Importancia logística	Peso logístico	%
Muy alta	75000 - 3000	+ 100
Alta	3000 - 2000	100 - 75
Media	2000 - 1000	75 - 50
Baja	1000 - 500	50 - 25
Muy baja	500 - 0	25 - 0

Además de la importancia logística, para la categorización de la red, se sigue el criterio de cohesión territorial. La cohesión territorial puede definirse como un principio para las actuaciones públicas, encaminadas a lograr objetivos como la cohesión social y la justicia espacial (acceso equitativo a servicios y equipamientos). Se busca la coherencia interna del territorio y una mejor conectividad con territorios vecinos.

En base a todo lo descrito anteriormente la red vial se categoriza en:

- Corredores prioritarios
- Corredores secundarios
- Otros

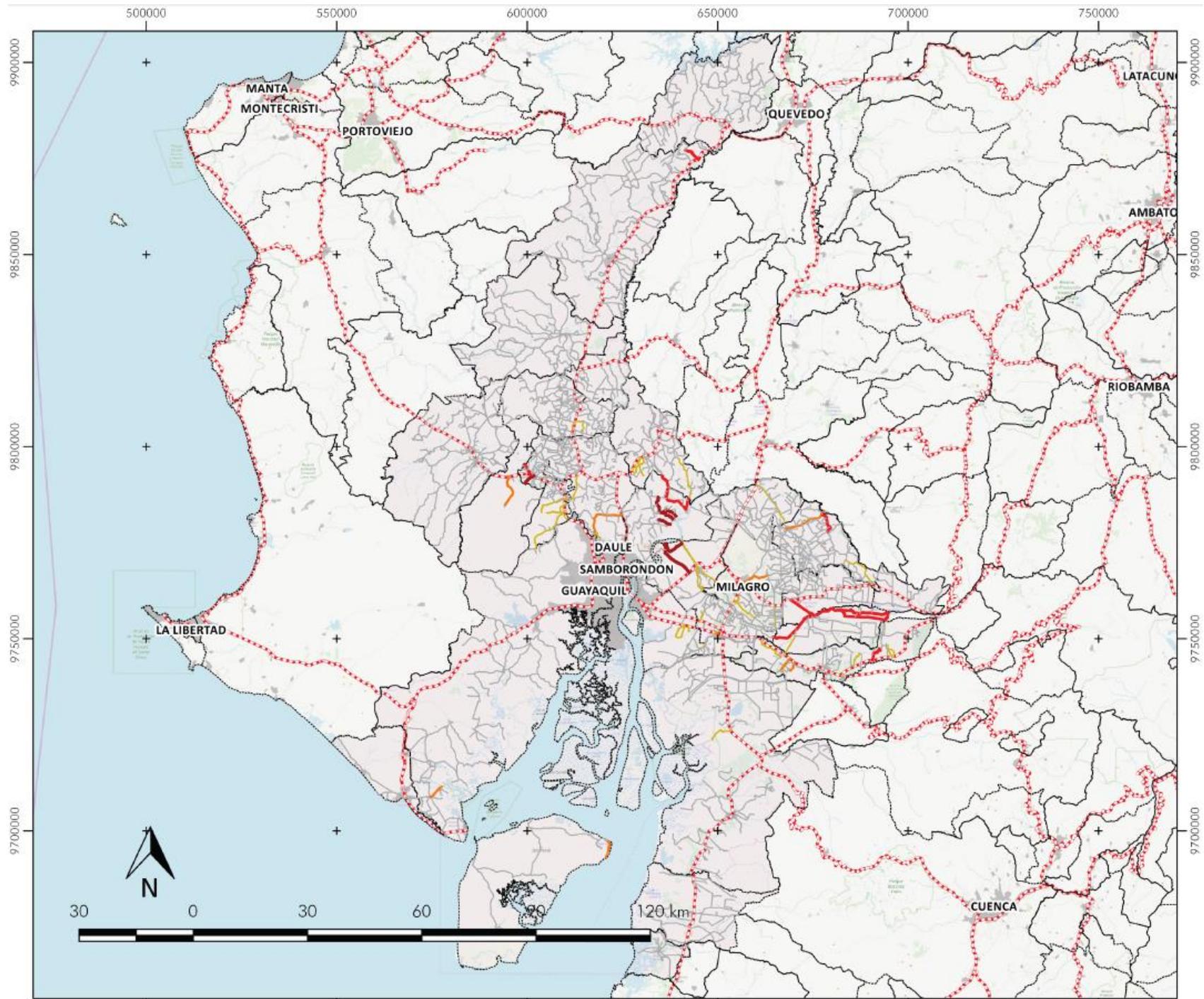
Los corredores prioritarios atienden sobre todo a una visión estratégica, tanto a nivel provincial como estatal. Se consideran corredores prioritarios aquellos que facilitan la conexión entre diferentes provincias y fomentan la articulación del territorio. Se busca, por tanto, la conexión entre cabeceras cantonales, entre sí y con la capital provincial, fomentando la intercantonalidad y la inclusión de otras

poblaciones de menor importancia. Además, se incluirán dentro de los corredores prioritarios las vías de prioridad logística media - muy alta que supongan un corredor logístico, así como los accesos a puertos y aeropuertos.

Los corredores secundarios satisfacen el criterio de equidad social y procuran que la mayoría de la población tenga acceso a los servicios básicos. Están constituidos por carreteras de prioridad media - muy baja, conectan las poblaciones dispersas con cabeceras parroquiales u otras localidades para mejorar el acceso a servicios básicos.

9.2. ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LA CARACTERIZACIÓN LOGÍSTICA

En base a lo expuesto en la metodología se procede al análisis de los resultados obtenidos en la caracterización logística. En la siguiente figura se muestra el mapa de calor generado, para un mayor detalle consultar los mapas recogidos en el Anexo 3 “Mapas”.



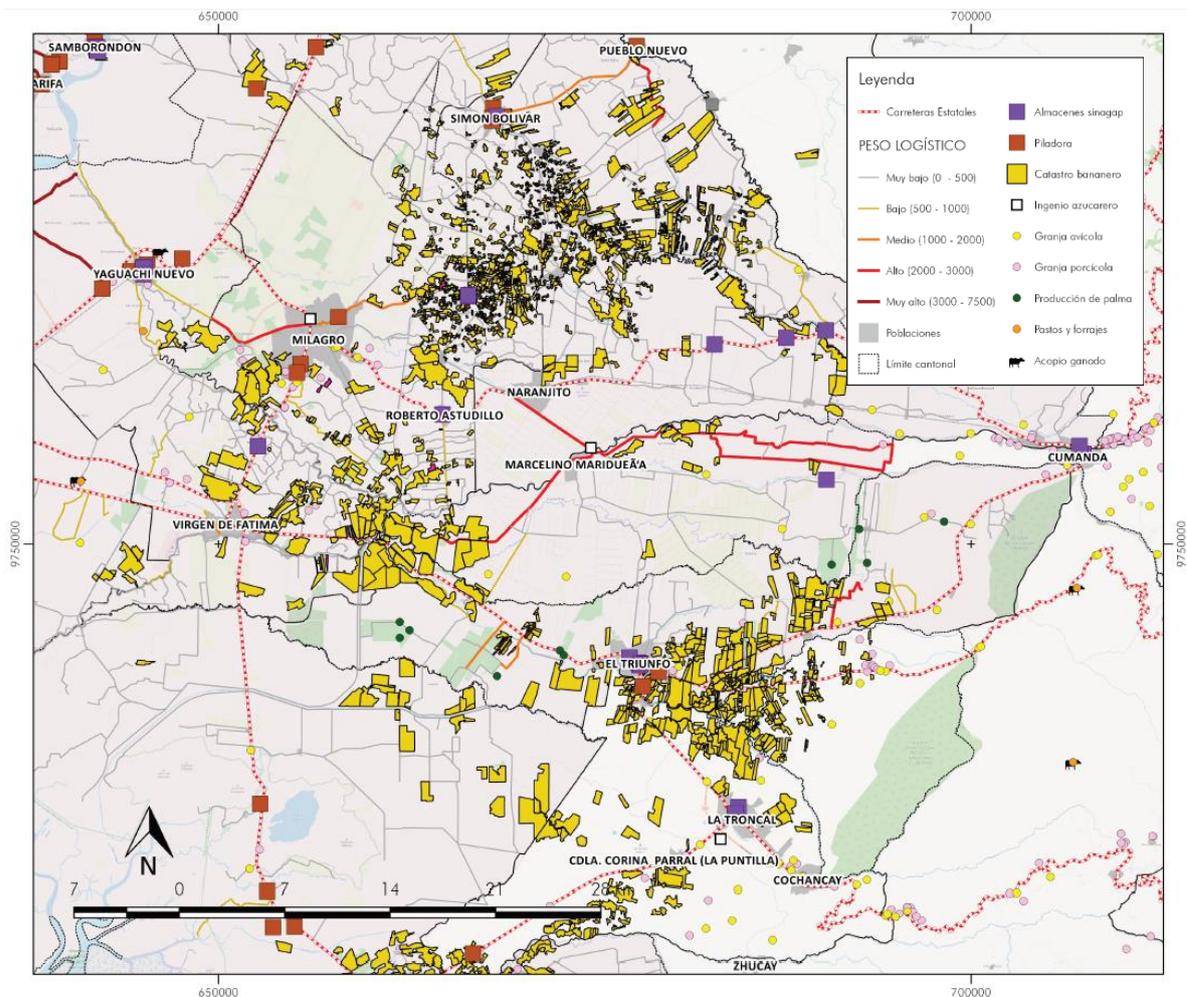
La provincia de Guayas tiene una distribución radial de las carreteras estatales, con centro en Guayaquil, por lo que esta ciudad supone un importante nodo logístico tanto a nivel provincial como estatal.

La red de carreteras provinciales tiene una distribución homogénea de pesos logísticos, destacan algunos tramos que se estudiarán a continuación.

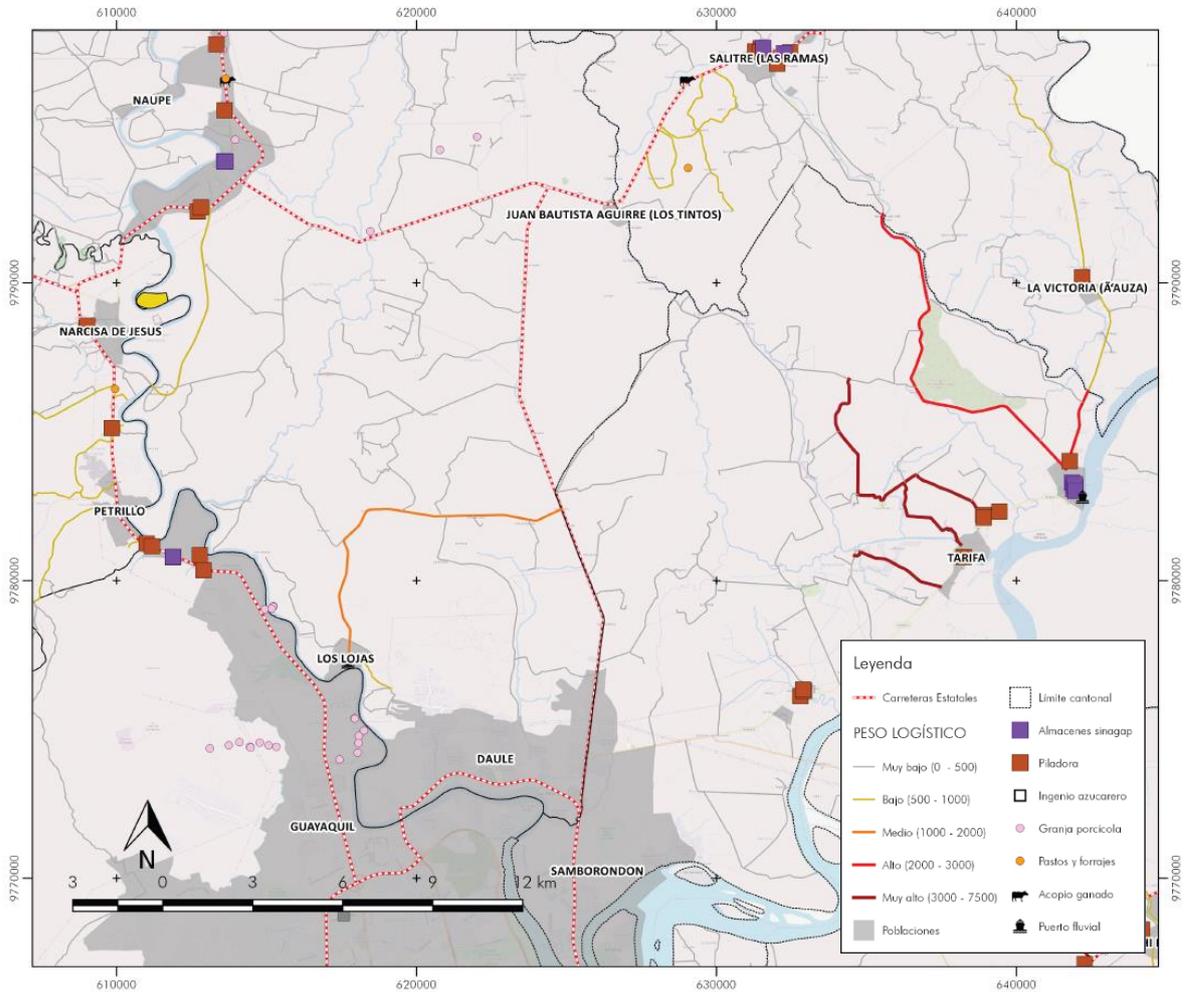
Al oeste de Guayaquil, alrededor de la población de Milagro, se encuentran carreteras con altos pesos logísticos dentro de la provincia. Esto se debe, en primer lugar, a la gran concentración de centros educativos y centros de salud.

Desde el punto de vista productivo esta zona presenta una alta concentración de cultivos bananeros y granjas porcícolas. La presencia de aeropuertos, puertos fluviales y puertos de carga hace que esta zona sea un importante nodo logístico en la provincia.

Figura 9. Distribución de pesos logísticos en la provincia de Guayas (2).
Elaboración propia.



**Figura 10. Distribución de pesos logísticos en la provincia de Guayas (3).
Elaboración propia.**



Al norte de Guayaquil se encuentran dos carreteras con altos pesos logísticos dentro de la provincia, estas carreteras tienen una alta concentración de centros sociales, educativos y de salud. Además de contar con grandes granjas porcícolas y avícolas.

9.3. CATEGORIZACIÓN VIAL

9.3.1. Visión Estratégica Provincial

En base a los resultados obtenidos del análisis de la caracterización logística de la red vial de Azuay, se procede a elaborar una estrategia de actuación de cara a categorizar la red vial.

En primer lugar, se han estudiado estrategias a nivel estatal, buscando la mejora de las conexiones entre provincias, ya que como se ha comentado con

anterioridad, una correcta articulación del territorio fomenta el desarrollo y cohesión social. Las conclusiones extraídas son las siguientes:

La provincia de Azuay es atravesada por multitud de vías estatales por lo que la estrategia a seguir es la de dar continuidad a los ejes prioritarios procedentes de las provincias colindantes.

En cuanto a estrategias a nivel provincial uno de los objetivos principales para lograr una correcta cohesión territorial es el de lograr la mayor conexión posible entre cabeceras cantonales y la capital provincial. De los cantones de Guayas, Coronel Marcelino Maridueña, Simón Bolívar y Colimes, no tienen acceso desde la red vial a sus cabeceras cantonales.

En base a estas estrategias se han definido 6 Corredores Estratégicos Prioritarios y 8 Corredores Secundarios. A continuación, se detallan las carreteras que conforman cada corredor y la motivación individual de cada uno de ellos. Para un mayor detalle de las figuras expuestas a continuación consultar el Anexo 3 "Mapas".

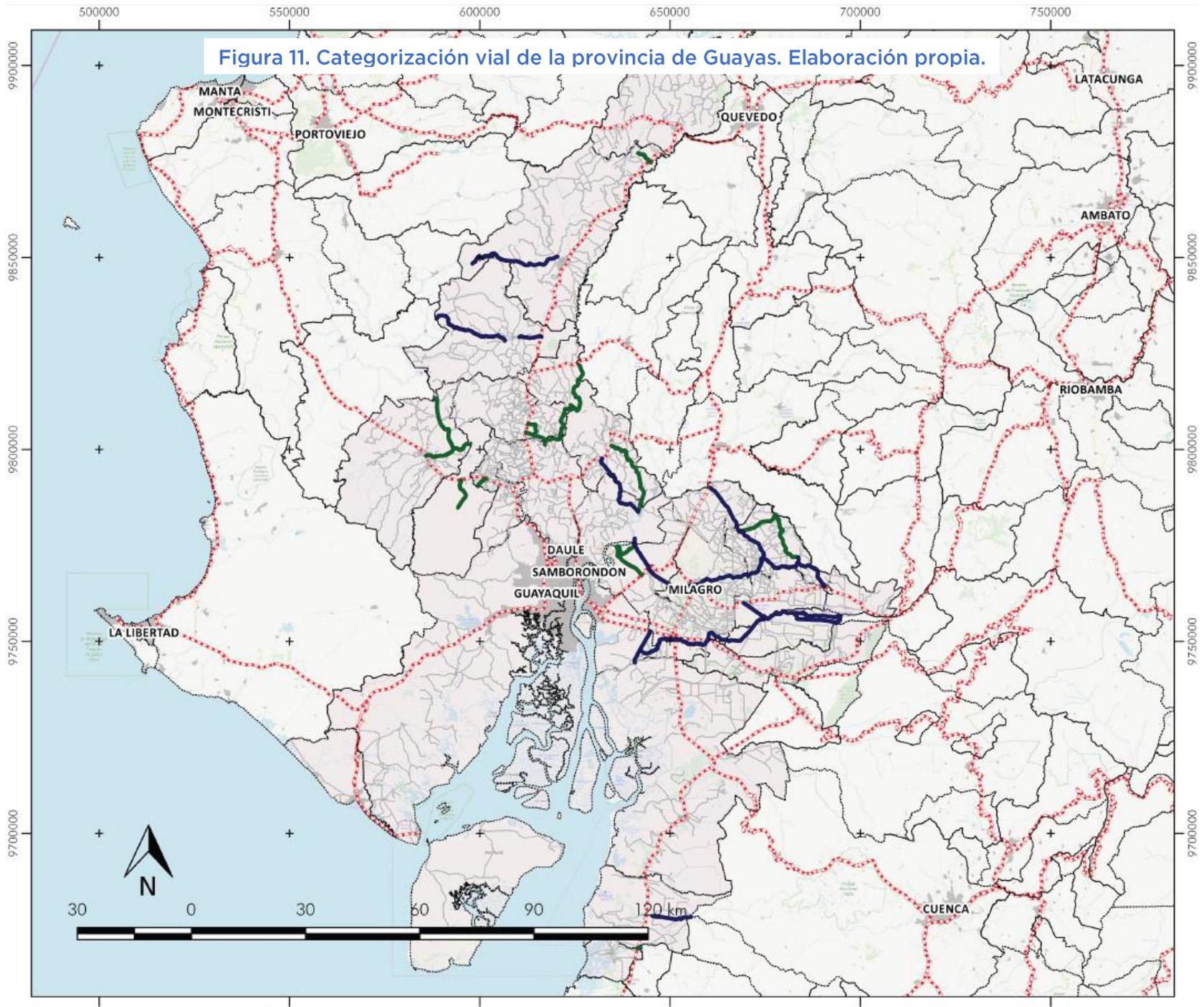
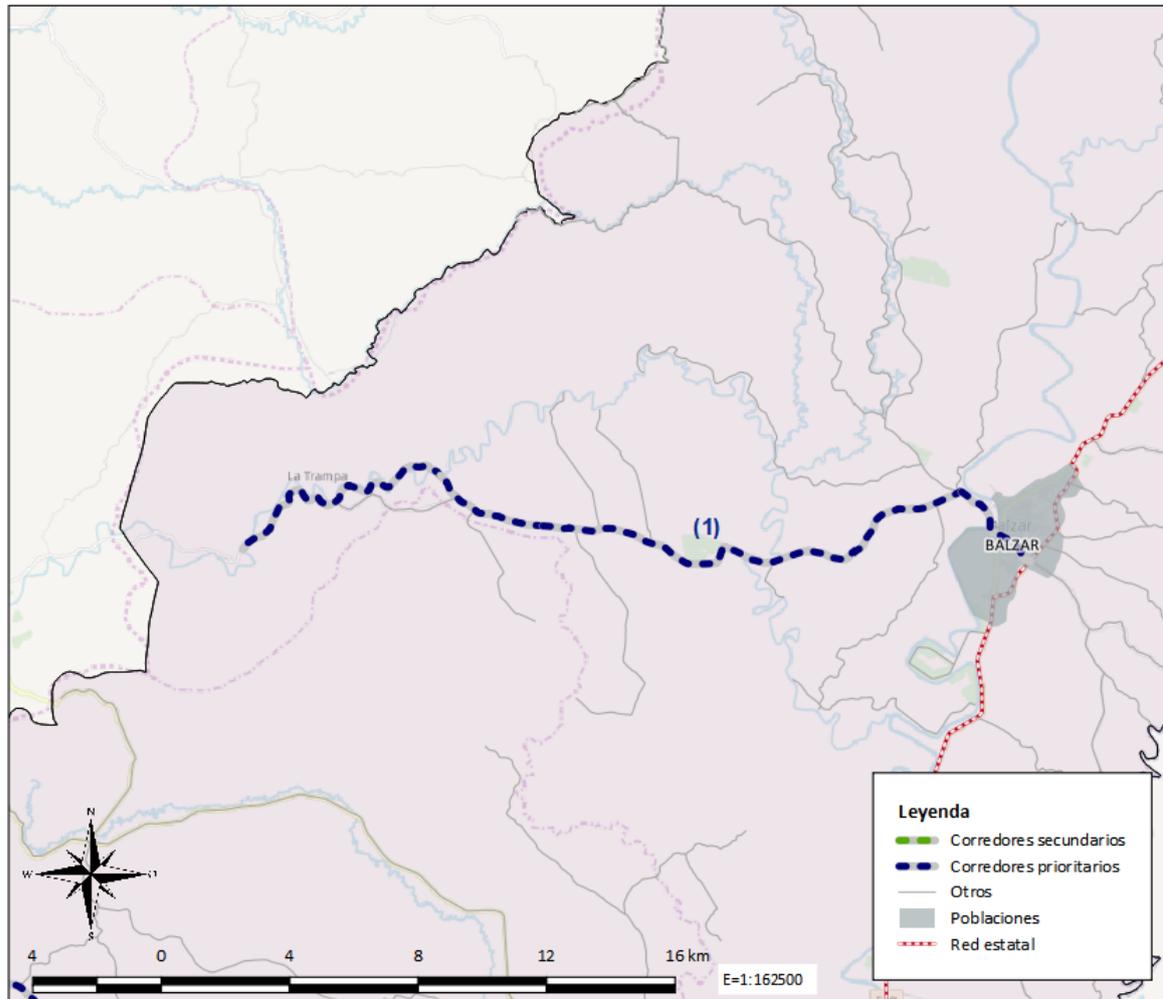


Figura 11. Categorización vial de la provincia de Guayas. Elaboración propia.

9.4. CORREDORES PRIORITARIOS ESTRATÉGICOS

9.4.1. (1) Corredor Prioritario Estratégico Interprovincial E48 – Manabí

Figura 12. Corredor Prioritario Estratégico Interprovincial E48 - Manabí.



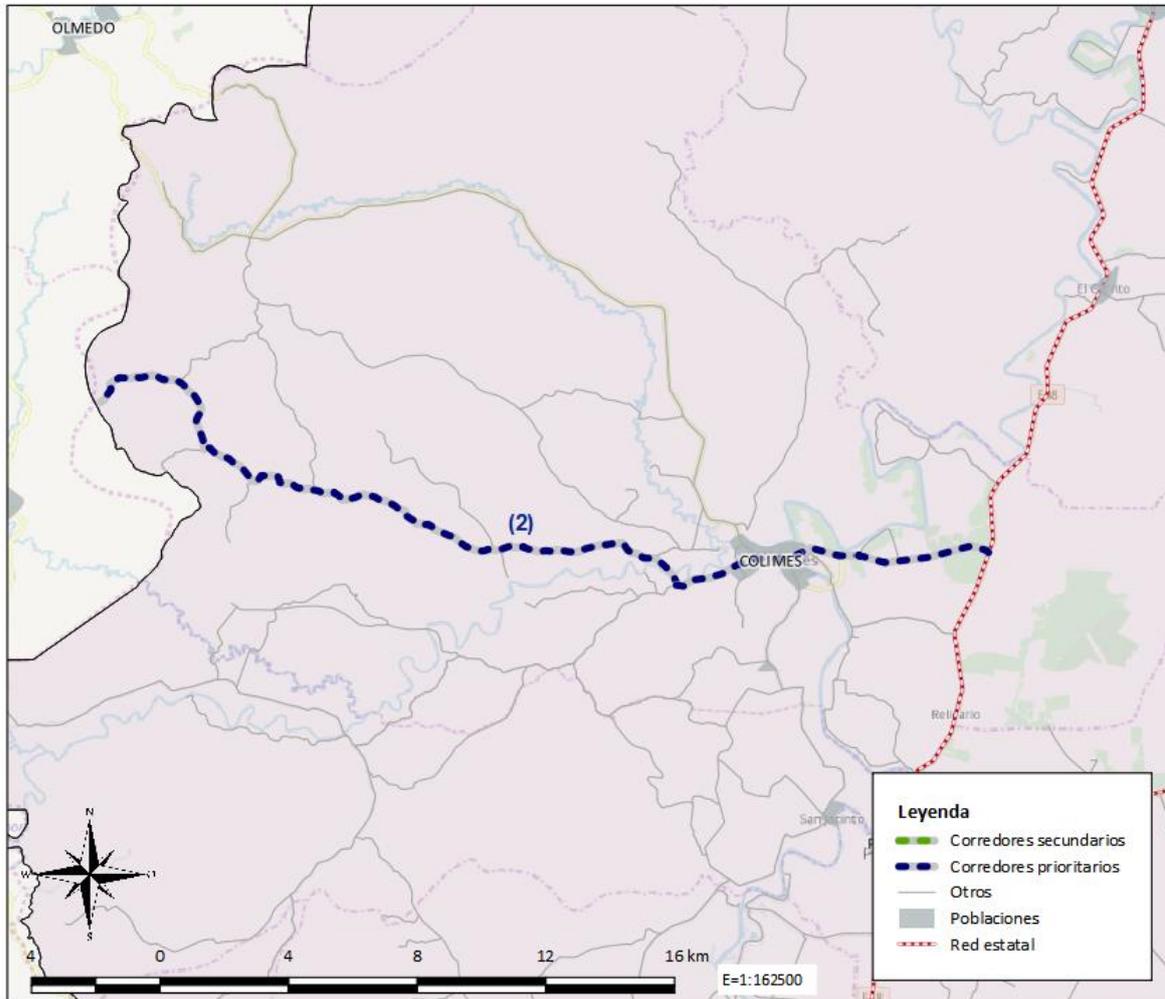
Este corredor se crea atendiendo a criterios puramente estratégicos a nivel estatal, por lo que es necesaria su continuación dentro de la provincia de Manabí. El objetivo de este corredor es aumentar la interconexión de las provincias de Guayas y Manabí, ya que supone un punto intermedio entre las estatales E482 y E30, que son las que actualmente dan acceso a la provincia de Manabí.

Tabla 68. Corredor Prioritario Estratégico Interprovincial E48 – Manabí

(1) Corredor Prioritario Estratégico Interprovincial E48 – Manabí					
Código	Tipo superficie	Estado superficial	Longitud	Cantón	Parroquia
P092-0107	LASTRE	BUENO	14,74	BALZAR	BALZAR
P092-0107	LASTRE	BUENO	14,74	BALZAR	BALZAR
P092-0107	LASTRE	BUENO	14,74	BALZAR	BALZAR

9.4.2. **(2) Corredor Prioritario Estratégico Interprovincial E48 - E482**

Figura 13. Corredor Prioritario Estratégico Interprovincial E48 - E482.



Elaboración propia

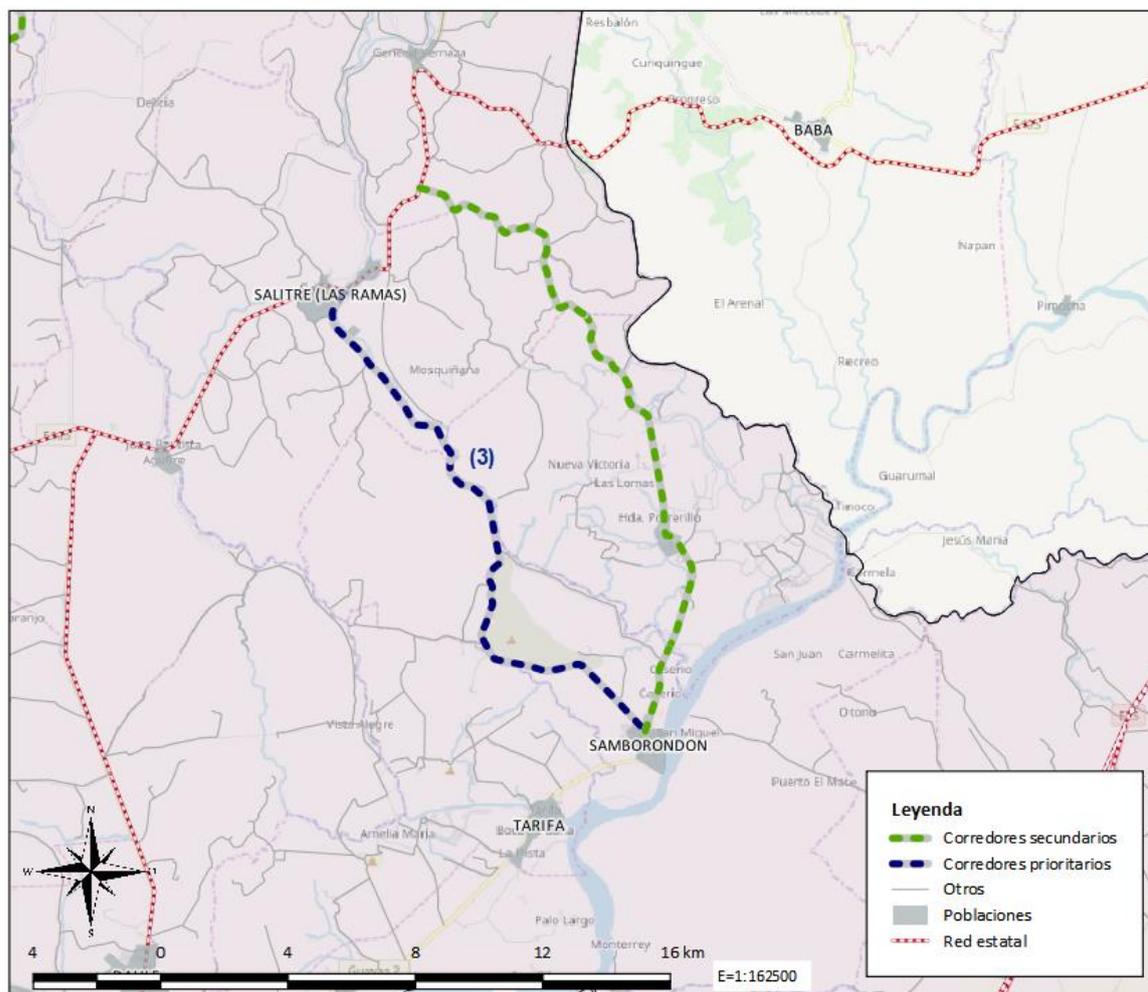
Este corredor se define atendiendo a criterios estratégicos a nivel estatal, por lo que es necesario su continuación en la provincia de Manabí. Con él no solo se da acceso a la zona sur de Manabí, si no que se mejora la conectividad de toda la zona al crear un enlace entre las carreteras E48 y E482.

Tabla 69. Corredor Prioritario Estratégico Interprovincial E48 - E482

(2) Corredor Prioritario Estratégico Interprovincial E48 - E482					
Código	Tipo superficie	Estado superficial	Longitud	Cantón	Parroquia
PO95-0163	LASTRE	REGULAR	22,52	COLIMES	COLIMES
PO96-0151	PAVIMENTO FLEXIBLE	BUENO	6,05	COLIMES	COLIMES

9.4.3. (3) Corredor Prioritario Estratégico Intercantonal Salitre – Samborondón

Figura 14. Corredor Prioritario Estratégico Intercantonal Salitre – Samborondón. Elaboración propia.



Corredor creado para aumentar la conectividad provincial, con él se mejora la movilidad de las cabeceras cantonales Salitre y Samborondón, mejorando el acceso de esta última a la carretera estatal E485 y por lo tanto al resto de la provincia. Además, se facilita el acceso de la población a los servicios sociales que se encuentran en la zona.

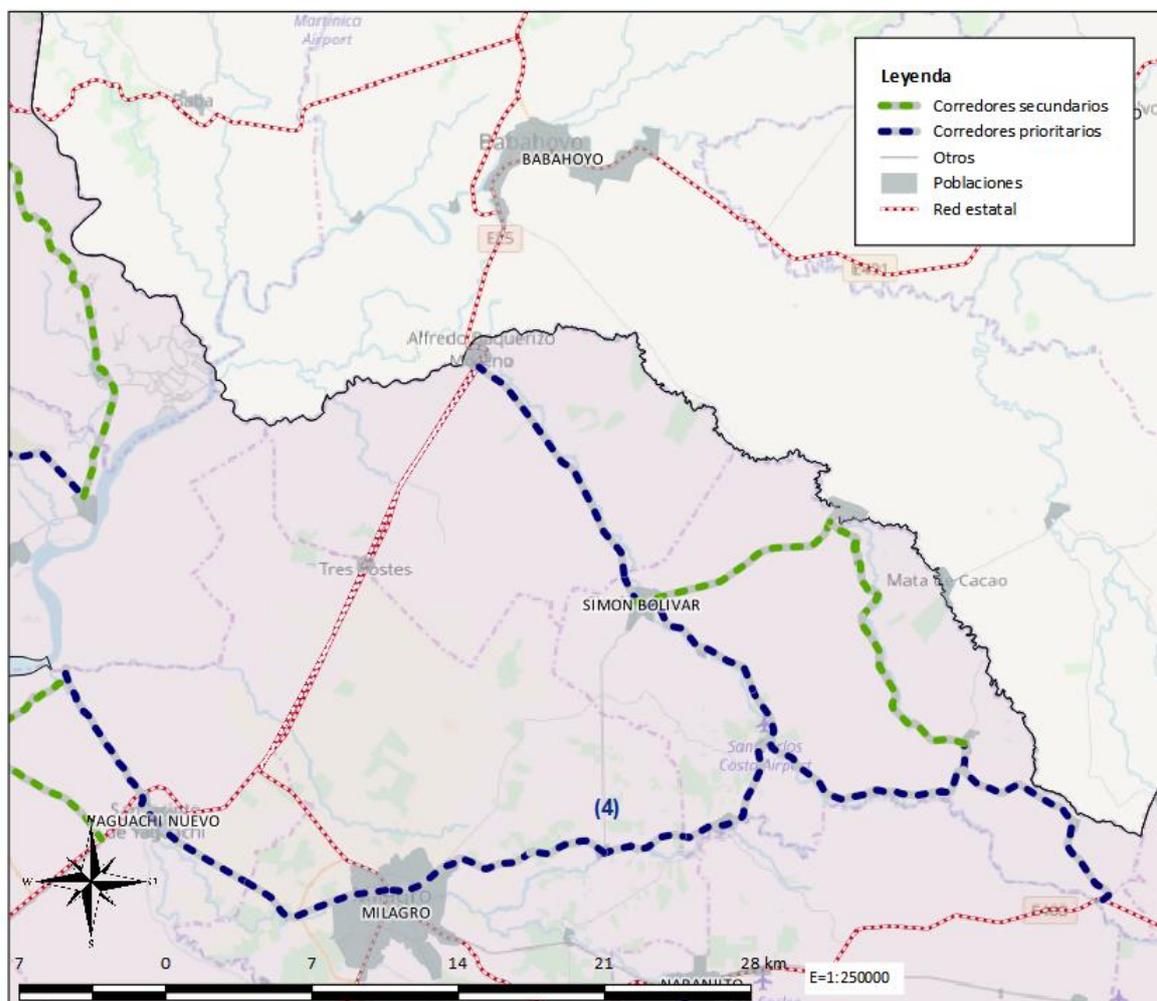
Este corredor también tiene gran importancia desde el punto de vista logístico pues mejora el acceso desde la carretera estatal al puerto fluvial ubicado en Samborondón.

Tabla 70. Corredor Prioritario Estratégico Intercantonal Salitre – Samborondón.

(3) Corredor Prioritario Estratégico Intercantonal Salitre – Samborondón					
Código	Tipo superficie	Estado superficial	Longitud	Cantón	Parroquia
P092-0331	PAVIMENTO FLEXIBLE	REGULAR	13,01	SAMBORONDON	SAMBORONDON
P092-0331	PAVIMENTO FLEXIBLE	REGULAR	13,01	SAMBORONDON	SAMBORONDON

9.4.4. (4) Corredor Prioritario Estratégico E49 - Milagro - E488

Figura 15. Corredor Prioritario Estratégico E94 - Milagro - E488. Elaboración propia.



Este corredor atiende a la importancia logística de la zona, que va a mejorar su productividad al mejorar las uniones entre los centros de producción y los de distribución. Además, se conectan las cabeceras cantonales Milagro, Yaguachi nuevo y Simón Bolívar. Esta conexión no se produce solo entre sí, sino también con el resto de la provincia, al facilitar su acceso a las carreteras estatales E49 y E488. Además, este corredor supone también un enlace entre las carreteras estatales citadas anteriormente, lo que mejora la movilidad en un amplio radio.

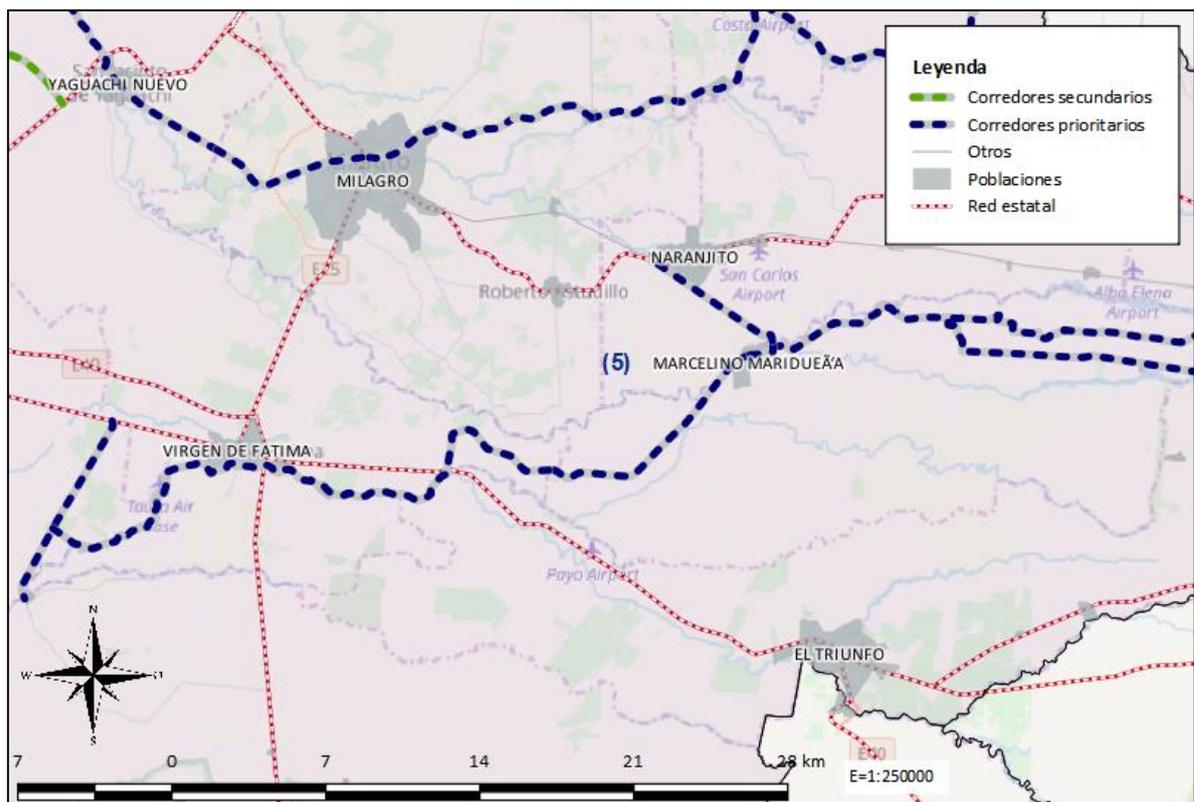
Tabla 71. Corredor Prioritario Estratégico E49 - Milagro - E488.

(4) Corredor Prioritario Estratégico E49 - Milagro - E488					
Código	Tipo superficie	Estado superficial	Longitud	Cantón	Parroquia
P092-0147	LASTRE	BUENO	5,32	SAN JACINTO DE YAGUACHI	SAN JACINTO DE YAGUACHI
P093-0760	PAVIMENTO FLEXIBLE	REGULAR	3,77	MILAGRO	MILAGRO

P092-0009	PAVIMENTO FLEXIBLE	REGULAR	1,51	SIMON BOLIVAR	SIMON BOLIVAR
P092-0186	PAVIMENTO FLEXIBLE	BUENO	0,55	MILAGRO	MARISCAL SUCRE
P093-0187	PAVIMENTO FLEXIBLE	REGULAR	7,18	SIMON BOLIVAR	SIMON BOLIVAR
P093-0187	PAVIMENTO FLEXIBLE	REGULAR	7,18	SIMON BOLIVAR	SIMON BOLIVAR
P092-0009	PAVIMENTO FLEXIBLE	REGULAR	1,51	SIMON BOLIVAR	SIMON BOLIVAR
P092-0147	LASTRE	BUENO	5,32	SAN JACINTO DE YAGUACHI	SAN JACINTO DE YAGUACHI
P092-0186	PAVIMENTO FLEXIBLE	BUENO	0,55	MILAGRO	MARISCAL SUCRE
P092-1015	LASTRE	BUENO	8,93	SAN JACINTO DE YAGUACHI	SAN JACINTO DE YAGUACHI
P093-0760	PAVIMENTO FLEXIBLE	REGULAR	3,77	MILAGRO	MILAGRO
P098-0198	LASTRE	BUENO	11,11	SIMON BOLIVAR	CRNEL. LORENZO DE GARICOA

9.4.5. (5) Corredor Prioritario Estratégico Río Chimbo

Figura 16. Corredor Prioritario Estratégico Río Chimbo. Elaboración Propia.



Este corredor atiende principalmente a la importancia logística de las carreteras que los conforman, se encuentran en una zona con gran presencia de centros de producción (censo bananero y porcícola), centros de almacenaje (piladoras) y centros de distribución, a pequeña escala (mercados), y a gran escala (aeropuertos y puerto de carga de Guayaquil). Este corredor mejora la conexión de todos estos centros, entre sí y con el resto de la provincia a través de las carreteras estatales

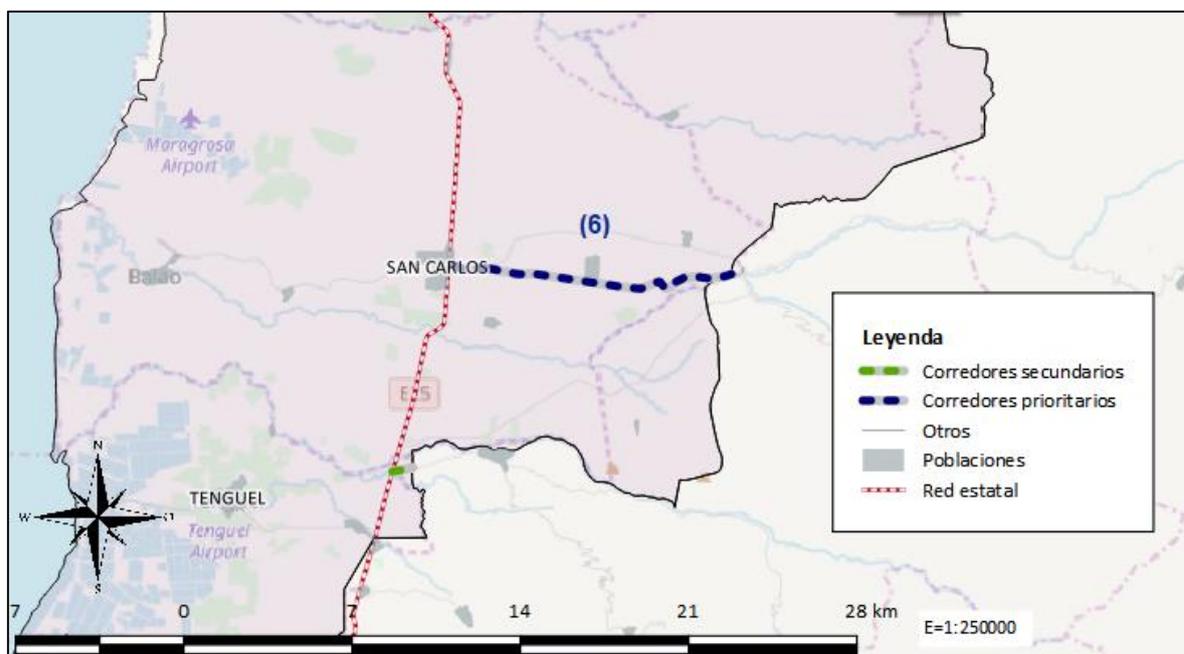
Además, desde el punto de vista social se aumenta la accesibilidad a las cabeceras cantonales Naranjito y Marcelino Maridueña.

Tabla 72. Corredor Prioritario Estratégico Río Chimbo.

(5) Corredor Prioritario Estratégico Río Chimbo					
Código	Tipo superficie	Estado superficial	Longitud	Cantón	Parroquia
P092-0239	LASTRE	REGULAR	23,6	SAN JACINTO DE YAGUACHI	GRAL. PEDRO J. MONTERO
P092-0239	LASTRE	REGULAR	23,6	SAN JACINTO DE YAGUACHI	GRAL. PEDRO J. MONTERO
P095-0241	PAVIMENTO FLEXIBLE	REGULAR	37,47	CRNEL. MARCELINO MARIDUEÑA	CRNEL. MARCELINO MARIDUEÑA
P092-0239	LASTRE	REGULAR	23,6	SAN JACINTO DE YAGUACHI	GRAL. PEDRO J. MONTERO
P092-0376	LASTRE	BUENO	4,34	EL TRIUNFO	EL TRIUNFO
P095-0391	LASTRE	BUENO	3,64	DURAN	ELOY ALFARO
P092-0240	LASTRE	REGULAR	5,79	NARANJITO	NARANJITO
P092-0240	LASTRE	REGULAR	5,79	NARANJITO	NARANJITO

9.4.6. (6) Corredor Prioritario Estratégico Interprovincial Troncal de la Costa - Azuay

Figura 17. Corredor Prioritario Estratégico Interprovincial Troncal de la Costa - Azuay. Elaboración propia.



Este corredor supone la mejora de la conexión de la provincia de Guayas con la provincia de Azuay, esto supone una estrategia a nivel estatal y por tanto es necesaria su continuación en dicha provincia. Con este eje se conecta la zona sur de Guayas con Cuenca, principal ciudad de la provincia de Azuay.

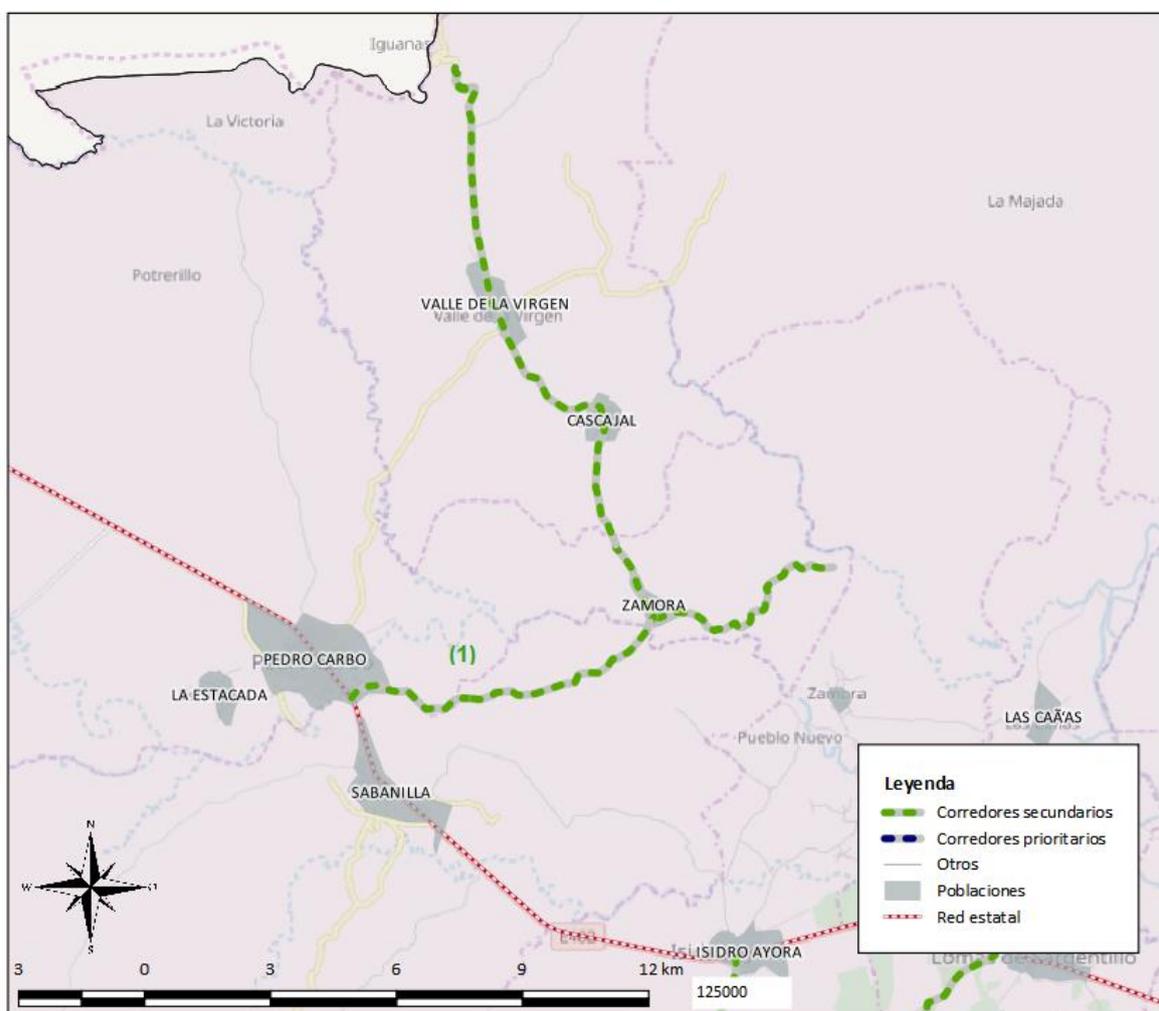
**Tabla 73. Corredor Prioritario Estratégico Interprovincial
Troncal de la Costa - Azuay.**

(6) Corredor Prioritario Estratégico Interprovincial Troncal de la Costa - Azuay					
Código	Tipo superficie	Estado superficial	Longitud	Cantón	Parroquia
P095-0047	LASTRE	REGULAR	10,6	BALAO	BALAO

9.5. CORREDORES SECUNDARIOS

9.5.1. (1) Corredor Secundario Pedro Carbo - Valle de la Virgen

Figura 18. Corredor Secundario Pedro Carbo - Valle de la Virgen. Elaboración propia.



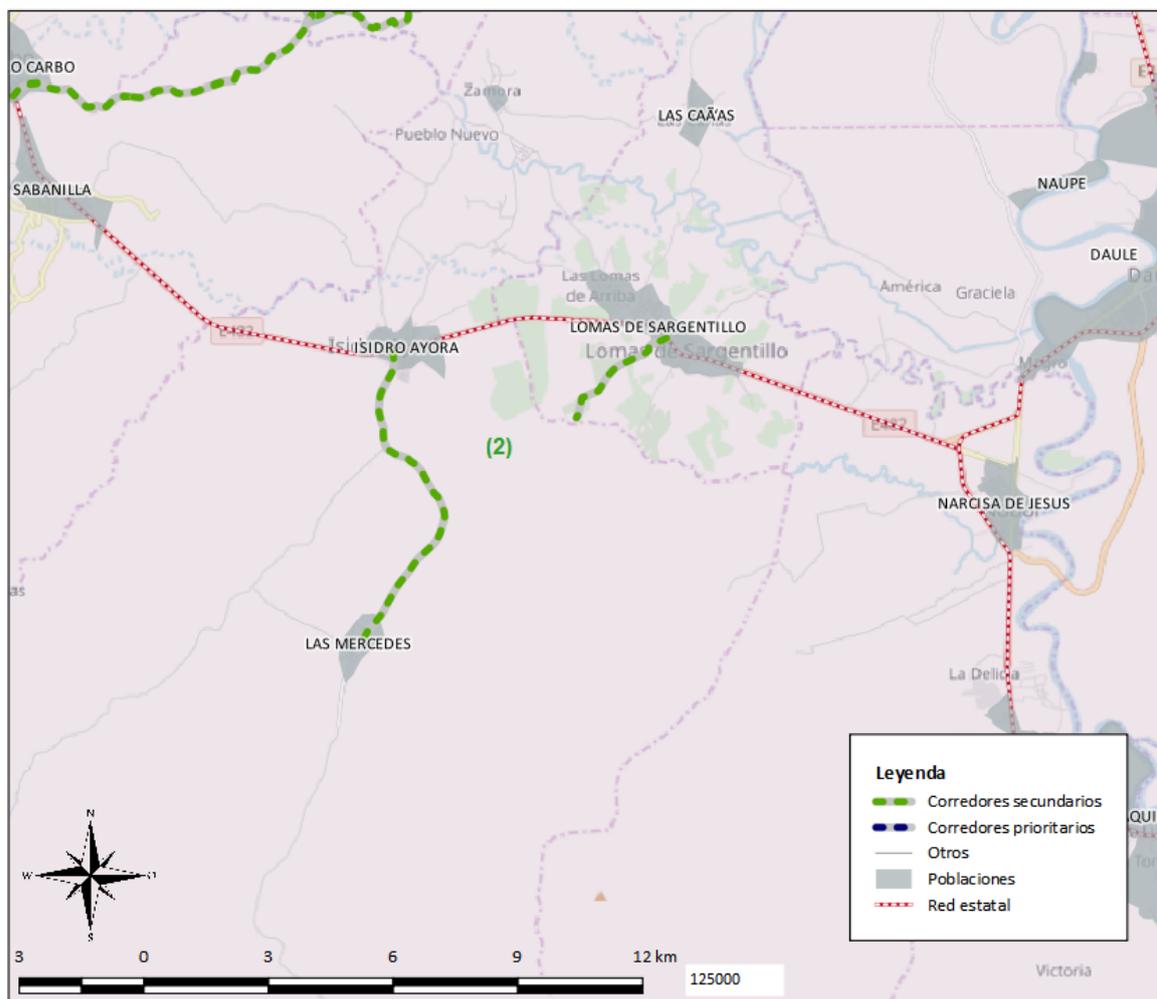
Este corredor se crea para aumentar la accesibilidad de las poblaciones de Valle de la Virgen, Cascajal y Zamora.

Tabla 74. Corredor Secundario Pedro Carbo – Valle de la Virgen.

(1) Corredor Secundario Pedro Carbo – Valle de la Virgen					
Código	Tipo superficie	Estado superficial	Longitud	Cantón	Parroquia
P092-0938-2	LASTRE	BUENO	13,73	PEDRO CARBO	VALLE DE LA VIRGEN
P093-0933-3	LASTRE	REGULAR	0,27	PEDRO CARBO	PEDRO CARBO
P092-0938-2	LASTRE	BUENO	13,73	PEDRO CARBO	VALLE DE LA VIRGEN
P093-0933-3	LASTRE	REGULAR	0,27	PEDRO CARBO	PEDRO CARBO
P093-0933-3	LASTRE	REGULAR	0,27	PEDRO CARBO	PEDRO CARBO

9.5.2. (2) Corredor Secundario Lomas de Sargentillo

Figura 19. Corredor Secundario Lomas de Sargentillo. Elaboración propia.



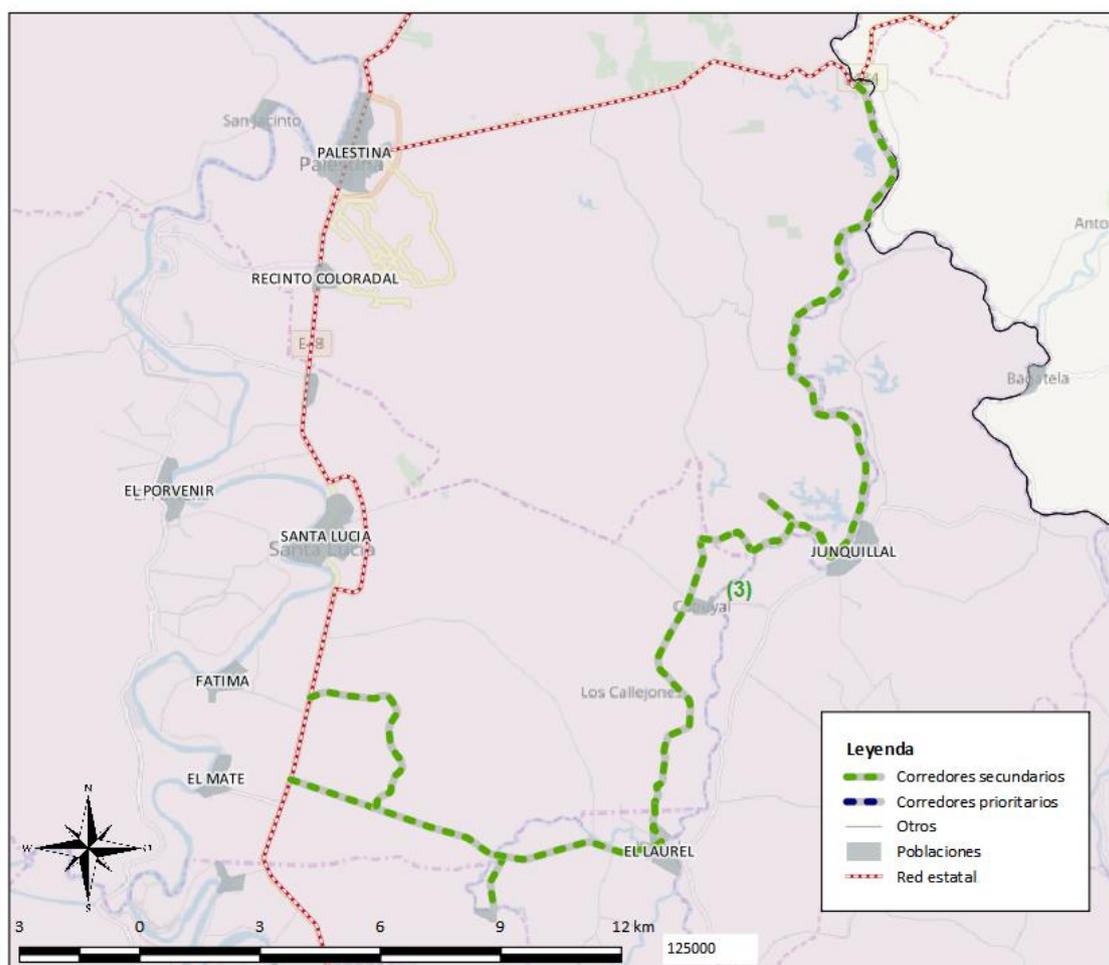
Este corredor se crea debido a la importancia logística de las carreteras que lo componen dentro de la provincia ya que se encuentran en una zona con alta producción agrícola.

Tabla 75.) Corredor Secundario Lomas de Sargentillo

(2) Corredor Secundario Lomas de Sargentillo					
Código	Tipo superficie	Estado superficial	Longitud	Cantón	Parroquia
P098-0525-1	LASTRE	REGULAR	8,63	ISIDRO AYORA	ISIDRO AYORA
P098-0734-1	LASTRE	REGULAR	3,13	LOMAS DE SARGENTILLO	LOMAS DE SARGENTILLO

(3) Corredor secundario E48 - Junquillal - E84

Figura 20. Corredor secundario E48 - Junquillal - E84. Elaboración propia.



Este corredor aumenta la accesibilidad de la cabera cantonal Junquillal al proporcionarle acceso a carreteras estatales y una mayor conexión con otras cabezas cantonales de la zona, como Santa Lucía y Palestina. Se favorece así a

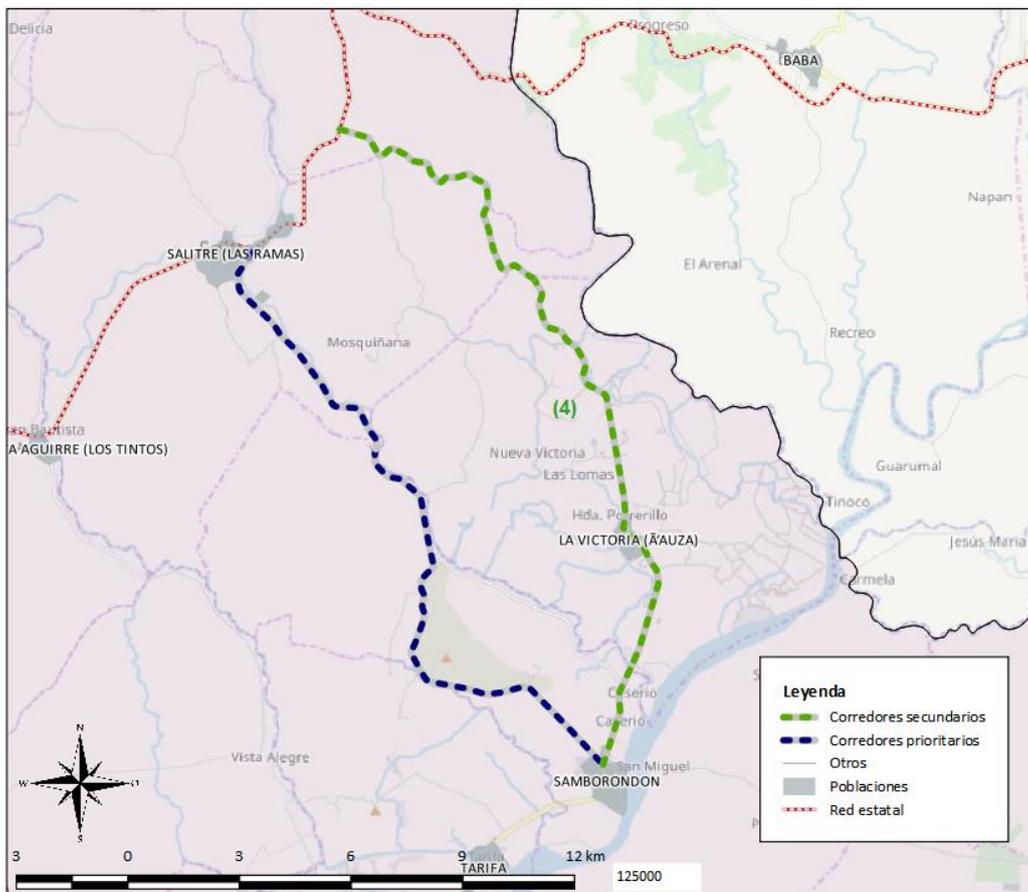
toda la zona puesto que otras poblaciones (El Laurel y Cabuyal) también verán su conectividad mejorada.

Tabla 76. Corredor secundario E48 - Junquillal - E84

(3) Corredor secundario E48 - Junquillal - E84					
Código	Tipo superficie	Estado superficial	Longitud	Cantón	Parroquia
P092-0676-2	PAVIMENTO FLEXIBLE	REGULAR	5,51	SANTA LUCIA	SANTA LUCIA
P095-0890-1	TIERRA	REGULAR	17,25	PALESTINA	PALESTINA
P098-1070-1	LASTRE	REGULAR	5,33	SANTA LUCIA	SANTA LUCIA
P092-0677-2	LASTRE	REGULAR	7,79	SANTA LUCIA	SANTA LUCIA
P092-0891-1	TIERRA	REGULAR	1,27	PALESTINA	PALESTINA
P093-0288-3	LASTRE	REGULAR	1,36	DAULE	LIMONAL
P092-0676-2	PAVIMENTO FLEXIBLE	REGULAR	5,51	SANTA LUCIA	SANTA LUCIA
P092-0891-1	TIERRA	REGULAR	1,27	PALESTINA	PALESTINA
P092-0677-2	LASTRE	REGULAR	7,79	SANTA LUCIA	SANTA LUCIA

(4) Corredor secundario E48 - Junquillal - E84

Figura 21. Corredor secundario Samborondón - La victoria. Elaboración propia.



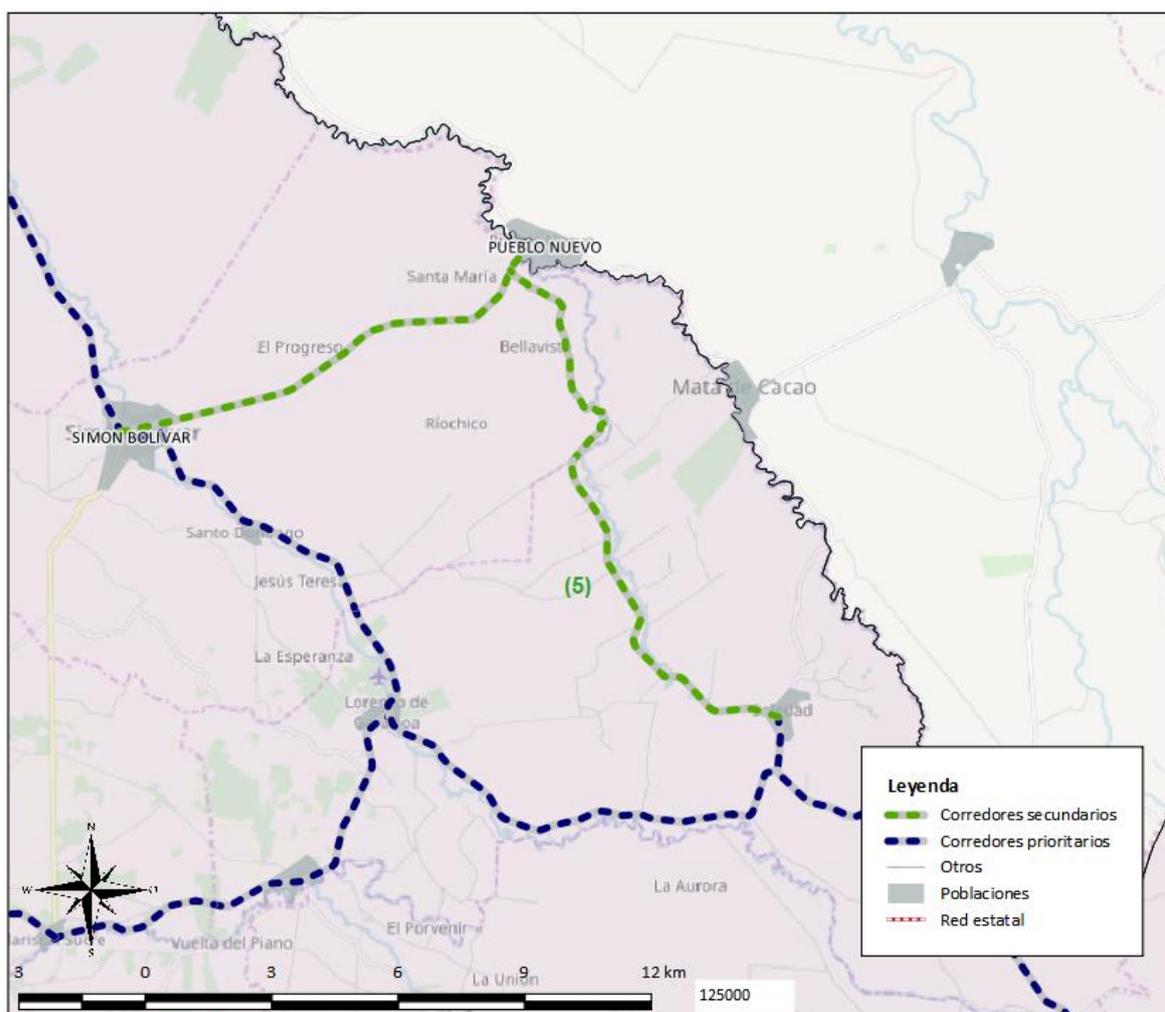
Este corredor abarca carreteras con alto peso logístico dentro de la provincia. Este corredor se encuentra dentro de una zona de alta producción agrícola con importantes nodos de distribución, este corredor complementará al Corredor Prioritario Intercantonal Salitre – Samborondón y potenciará la actividad del puerto fluvial de Samborondón.

Tabla 77. Corredor secundario E48 – Junquillal – E84

(4) Corredor secundario E48 – Junquillal – E84					
Código	Tipo superficie	Estado superficial	Longitud	Cantón	Parroquia
P092-0345-4	PAVIMENTO FLEXIBLE	REGULAR	2,75	SAMBORONDON	SAMBORONDON
P092-0345-4	PAVIMENTO FLEXIBLE	REGULAR	2,75	SAMBORONDON	SAMBORONDON
P092-0345-4	PAVIMENTO FLEXIBLE	REGULAR	2,75	SAMBORONDON	SAMBORONDON
P092-0345-4	PAVIMENTO FLEXIBLE	REGULAR	2,75	SAMBORONDON	SAMBORONDON

(5) Corredor Secundario Simón Bolívar – Los Ríos

Figura 22. Corredor secundario Simón Bolívar – Los Ríos. Elaboración Propia.



Este corredor se crea como parte del corredor interprovincial Guayas – Los Ríos – Bolívar, al ser una estrategia a nivel estatal es necesario la continuación del

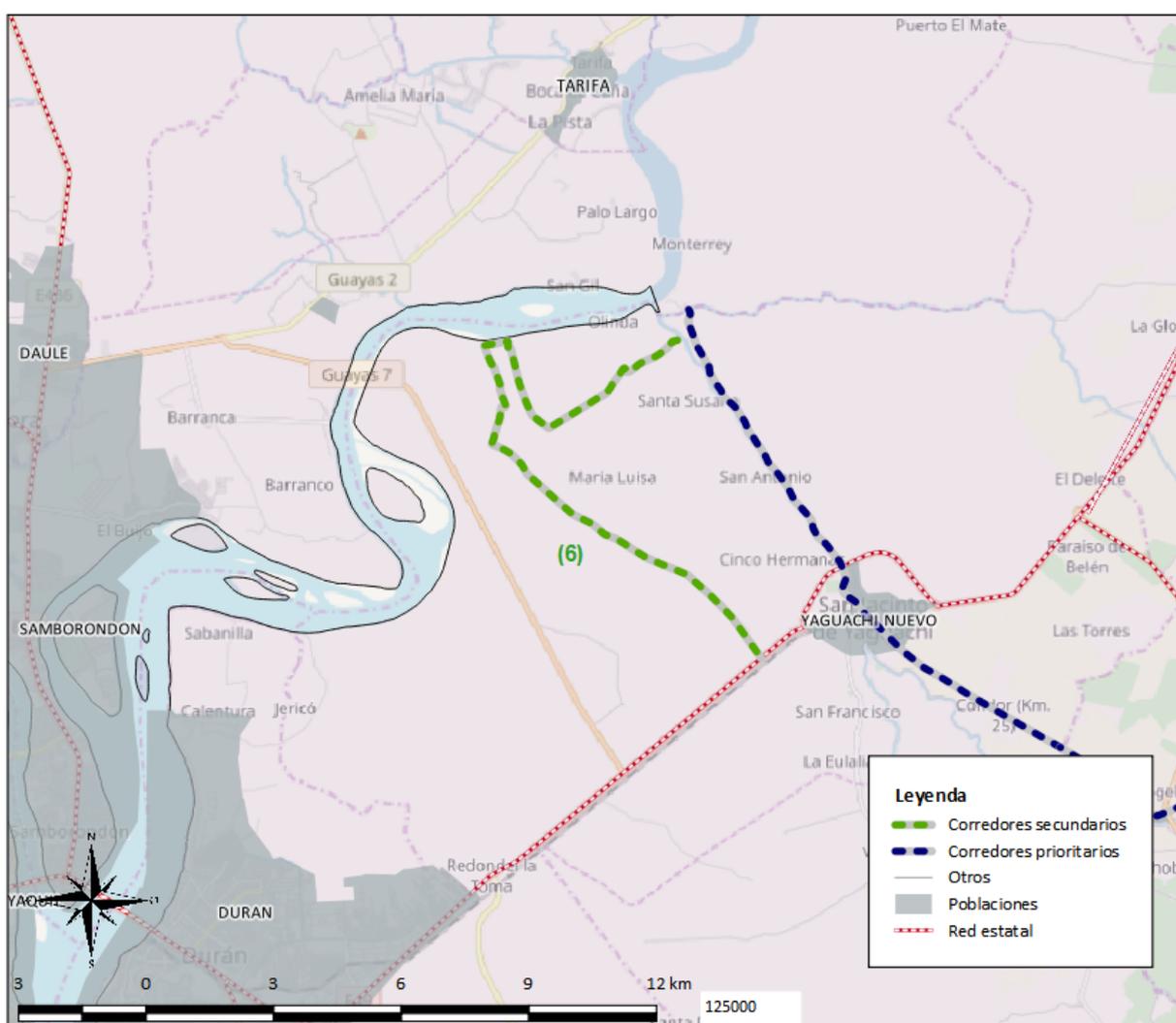
mismo en el resto de provincias. Este corredor dotará de accesibilidad a zonas que actualmente se encuentran alejadas de carreteras estatales.

Tabla 78. Corredor Secundario Simón Bolívar – Los Ríos

(5) Corredor Secundario Simón Bolívar – Los Ríos					
Código	Tipo superficie	Estado superficial	Longitud	Cantón	Parroquia
P093-0196-2	LASTRE	REGULAR	6,18	SIMON BOLIVAR	SIMON BOLIVAR
P093-0196-2	LASTRE	REGULAR	6,18	SIMON BOLIVAR	SIMON BOLIVAR

9.5.3. (6) Corredor Secundario Yaguachi Nuevo

Figura 23. Corredor Secundario Yaguachi Nuevo. Elaboración Propia.



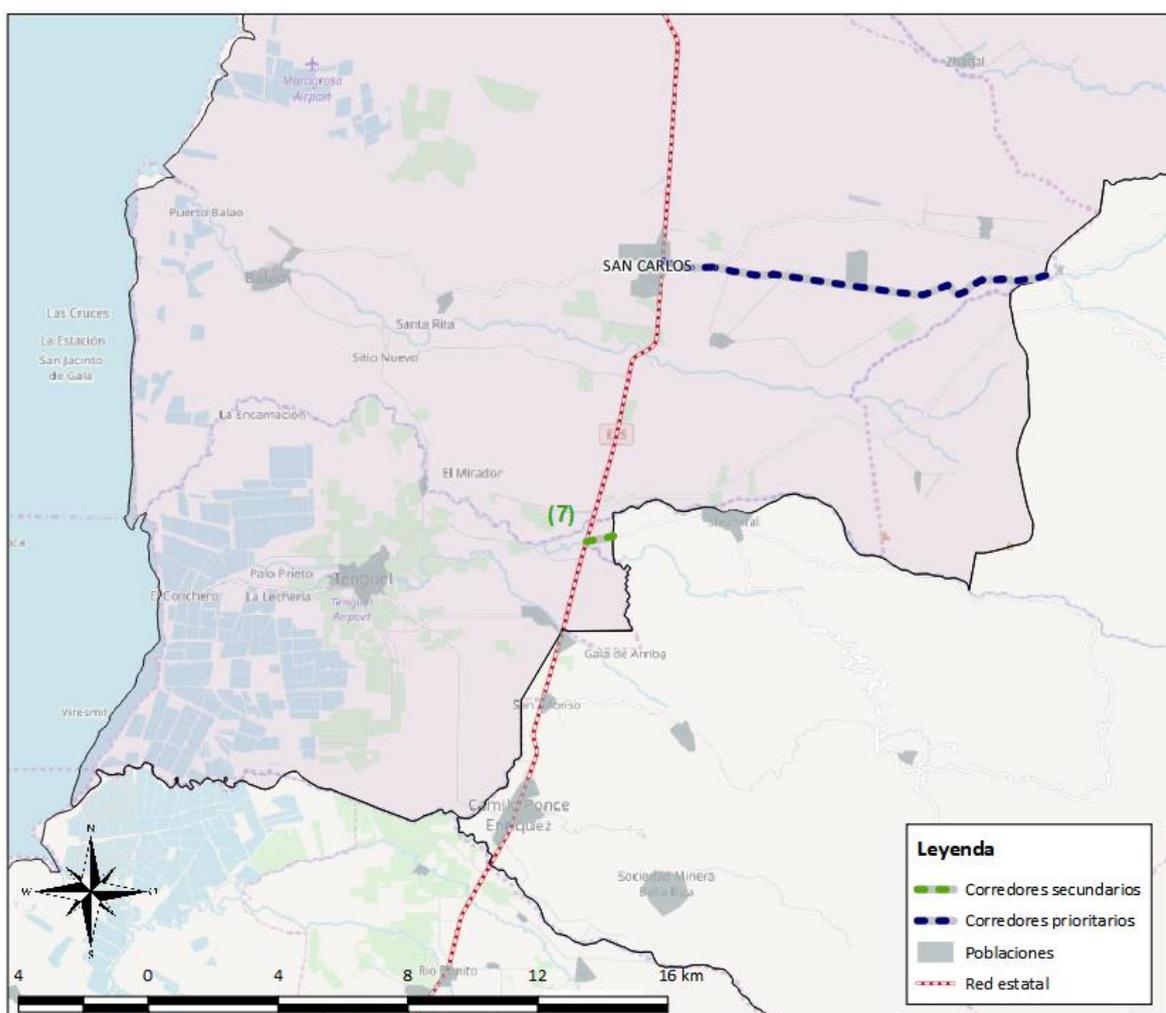
Este corredor se crea debido a la importancia logística de las carreteras que lo forman, como se ha explicado en apartados anteriores la zona sureste de Guayaquil es una gran productora agrícola, en esta zona se encuentran las mayores plantaciones de azúcar del país y grandes centros de distribución.

Tabla 79. Corredor Secundario Yaguachi Nuevo

(6) Corredor Secundario Yaguachi Nuevo					
Código	Tipo superficie	Estado superficial	Longitud	Cantón	Parroquia
P098-1055-1	LASTRE	REGULAR	17,71	SAN JACINTO DE YAGUACHI	SAN JACINTO DE YAGUACHI

9.5.4. (7) Corredor Secundario Troncal de la Costa - Azuay

Figura 24. Corredor Secundario Troncal de la Costa - Azuay. Elaboración propia.

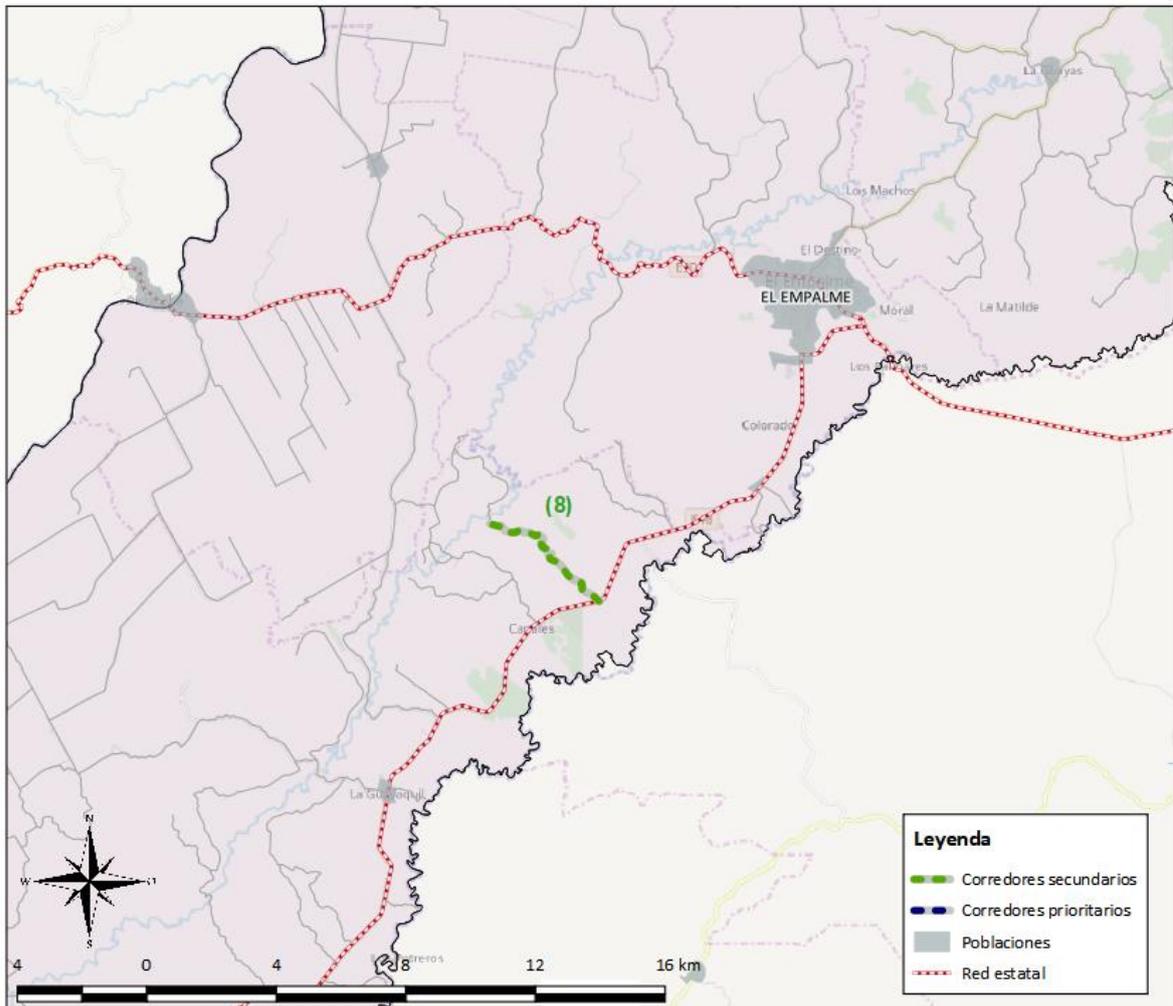


Este corredor se crea para dar continuidad al corredor interprovincial secundario procedente de Azuay y que conecta las dos provincias.

(7) Corredor Secundario Troncal de la Costa - Azuay					
Código	Tipo superficie	Estado superficial	Longitud	Cantón	Parroquia
P095-1245-1	LASTRE	REGULAR	0,84	GUAYAQUIL	TENGUEL

9.5.5. **(8) Corredor Secundario Río Congo - E48**

Figura 25. Corredor Secundario Río Congo - E48. Elaboración propia



Este corredor se crea debido al gran peso logístico de la carretera dentro de la provincia, que se debe a la presencia de centros de producción. Con este corredor se facilita el acceso de estos centros a la vía estatal E48, mejorando su conectividad con el resto de la provincia y fomentando su actividad.

Tabla 80. Corredor Secundario Río Congo - E48

(8) Corredor Secundario Río Congo - E48					
Código	Tipo superficie	Estado superficial	Longitud	Cantón	Parroquia
P098-0094-1	LASTRE	REGULAR	5,03	BALZAR	BALZAR

10. BASES CONCEPTUALES DE LA GESTIÓN DE CARRETERAS

El administrador de una Red Vial Provincial se ve obligado a responder una serie de cuestiones sobre las intervenciones que se deben realizar en la red vial a su cargo y poder sustentar sus planteamientos sobre lo que se debe llevar a cabo, tener certeza que las inversiones planteadas son las mejores inversiones, que los proyectos tienen razón de ser. Por otra parte, la limitación en la disponibilidad presupuestal obliga a tener criterios de priorización y a conocer cuál es el impacto de las restricciones presupuestales en el futuro de la red.

La historia de las intervenciones en las redes viales presenta tres modalidades o grados de evolución en relación con el modo en cómo se deciden las inversiones.

En primer término, la realización de intervenciones en función de ir cubriendo las emergencias que se van presentando, esta modalidad usualmente implica grandes trabajos de restauración y reconstrucción y es denominada “Respuesta a la crisis”.

En segundo lugar, y con un grado superior en el modo de decisión, están aquellos proyectos que son determinados como respuesta a la condición de un sector de la red, y tiene además un estudio económico que lo justifica. El procedimiento llevado a cabo brinda certeza de que la decisión de invertir es adecuada para el tramo, pero deja dudas sobre si esa es la mejor inversión que se puede hacer en la Red Vial Provincial. Esta modalidad se denomina “Respuesta a la condición con estudio económico” y opera en función de las necesidades técnicas observadas, los niveles de servicio aceptables y los recursos disponibles.

Por último, se encuentra la modalidad denominada de “Eficiencia técnica y económica”, en esta modalidad se tienen en cuenta todos los tramos de la red vial y se determinan las intervenciones que se deben hacer con el objetivo de minimizar los costos totales del transporte para la sociedad. Este modelo permite pues no sólo saber que los niveles de intervención planteados para un tramo son adecuados, sino también tener certeza de que es la mejor intervención que se puede hacer en dicho tramo teniendo en cuenta las necesidades de toda la Red Vial Provincial.

10.1. ELEMENTOS PARA LA EVALUACIÓN DE PROYECTOS VIALES

Los costos totales de transporte para la sociedad los componen los costos de la Agencia Vial (Provincia) y los costos de los usuarios de la carretera. Los costos de la Agencia por su parte los componen los costos de construcción, los costos de operación y mantenimiento y costos de funcionamiento, en tanto los costos de los usuarios están conformados por los costos de operación de los vehículos que circulan, el tiempo de los pasajeros y la carga, y los accidentes.

Los denominados “modelos de deterioro” permiten conocer cómo evolucionará en el transcurso del tiempo la condición de un pavimento. Esto es posible conocerlo para una multiplicidad de tipos de pavimentos, tipos de intervenciones, condiciones climáticas, condiciones de tránsitos etc.

El conocimiento de la evolución de la condición del pavimento hace posible determinar con buena aproximación en qué momento el pavimento llega al final de su vida útil, lo cual indica la necesidad de rehabilitarlo o hacer un mejoramiento, es decir, el modelo permite estimar las necesidades de inversión y mantenimiento.

Existen por otra parte modelos que permiten correlacionar los costos de los usuarios con la condición del pavimento, es decir para diferentes tipos de vehículos es posible conocer cuál es el consumo de combustible, lubricantes, neumáticos etc. Ello permite en cada año estimar cuales son los costos de operación de los usuarios del camino. Sabiendo la cantidad y tipo de vehículos que circulan por el camino y cuáles son los costos de estos para cada condición, es posible anualmente conocer los costos de los usuarios.

La conveniencia de un proyecto individual es determinada mediante su comparación con otras alternativas, todas las cuales deber ser comparadas con una alternativa de referencia denominada “alternativa base” o “situación sin proyecto”. El procedimiento para comparar dos alternativas de intervención es determinar cuál de ellas tiene menores costos totales para la sociedad. No obstante, debido a la limitación presupuestal, siempre se produce que la mejor condición de servicio de las vías ocasione los menores costos para los usuarios.

Posteriormente, resta solo evaluar qué opción representa menores costos para la sociedad en su conjunto, esto se hace determinando si los menores costos que tienen los usuarios por tener un pavimento de mejores condiciones de servicio superan a los mayores costos que tiene la agencia por hacer intervenciones más importantes, es decir, determinar si los beneficios superan a los costos.

Por lo tanto, para la planificación de intervenciones en una red vial, deben seleccionarse las alternativas para cada tramo de la red que combinada con las intervenciones en el resto de los tramos de la red maximizan los beneficios para la sociedad, en términos de ahorro de costes de operación (beneficios) versus costos de inversión para la agencia.

10.1.1. Planificación

El producto generado por la Planificación es un programa de intervenciones, esto es un listado de obras y actividades de mantenimiento en la red vial para los siguientes 15 años, dicho listado lo componen las intervenciones, su costo estimado e indicadores de desempeño esperado.

El Plan elaborado es una referencia que establece una visión de largo plazo, y con frecuencia es el instrumento para mostrar, con bases sólidas, las necesidades presupuestales ante quienes asignan presupuesto.

Los logros que se hagan en la gestión presupuestal determinarán ajustes en el Plan Vial y establecerán, por otra parte, un Programa de intervenciones para los siguientes 4 a 5 años.

En la fase de Programación es tenida en cuenta la disponibilidad presupuestal (recursos propios, aportes del gobierno central, financiamiento externo etc.) lo que permite tener certeza que las intervenciones planteadas cuentan (al menos en primera instancia) con los recursos para su ejecución.

El conocer el programa de intervenciones con una anticipación de hasta cuatro o cinco años determina que muchos de los procesos que usualmente dilatan el inicio de actividades o dificultan la ejecución de las mismas, puedan ser resueltos sin problema por tener identificadas las necesidades con suficiente antelación, los casos más frecuentes que se presentan son referidos al presupuesto, la preinversión, el diseño y la ejecución.

En relación con el presupuesto, la programación permite contar un presupuesto no sólo para el año inmediato posterior sino para los tres o cuatro años siguientes ya que se conocen las intervenciones, los montos estimados de las mismas y sus prioridades, lo cual habilita a gestionar las partidas presupuestales necesarias con tiempo suficiente.

Cabe aclarar que el proceso de planificación es continuo y debe (periódicamente) ser ajustado en función de los resultados en las intervenciones realizadas. Una variación en los precios de referencia o una modificación en los tiempos previstos que se realizarían las obras determinarán la necesidad de ajustar la planificación, en tal sentido es importante destacar la trascendencia que tiene el hacer un adecuado seguimiento de los resultados obtenidos con las intervenciones en relación con los resultados que fueron previstos en la fase de planificación.

La preinversión es frecuentemente percibida como un proceso administrativo que atenta contra la ejecutividad en lugar de comprenderse que es un mecanismo que brinda certeza sobre la conveniencia de la inversión considerada, esa percepción está asociada a que usualmente el camino crítico para ejecutar una intervención pasa por la fase de preinversión. La planificación permite conocer con antelación los proyectos, lo cual habilita iniciar la fase de preinversión con la suficiente antelación como para que el camino crítico para el inicio de una intervención no pase por esta fase, permitiendo una adecuada verificación de pertinencia del proyecto sin afectar los tiempos.

Los tiempos demandados por las gestiones administrativas requeridas por el diseño de un proyecto vial en ocasiones, y en forma indirecta, atentan contra la calidad del diseño por acortarse (muchas veces en forma excesiva) los tiempos para el desarrollo del mismo. En este caso, como para la preinversión, el conocimiento con suficiente antelación de proyectos que son necesarios diseñar permite evitar extremos como los mencionados anteriormente.

En la fase de ejecución uno de los mecanismos que se encuentra con cierta frecuencia es la reducción al mínimo de los tiempos para la presentación de ofertas, el acortamiento de los tiempos determina incertidumbres en los oferentes, quienes en ocasiones no disponen del tiempo necesario para evaluar fehacientemente todos los requerimientos establecidos en los pliegos de condiciones, esto se traducen en mayores precios en las ofertas presentadas. Como en los procesos anteriores el conocer con anticipación los proyectos a licitar permite proveer a los contratistas e interventores el tiempo suficiente y adecuado para estudiar las ofertas a presentar.

10.1.2. **Ciclo de proyecto**

En términos generales el ciclo de proyecto para cada tramo de la red vial estará conformado por las fases de Planificación, Programación, Preinversión, Diseño, Ejecución (construcción, mantenimiento y operación y rehabilitación), Seguimiento y Evaluación.

El proyecto de un camino inicia cuando en la fase de planificación (anteriormente descrita) se identifican las intervenciones a realizar en el camino en un período de tiempo, sean estas de construcción, rehabilitación o mantenimiento. Las intervenciones en el camino forman parte de una lista de intervenciones en la red vial.

En función del momento para el cual se haya previsto la intervención y del tipo de intervención que se trate, se inicia el proceso de preinversión, mejorando las estimaciones que caracterizaron la intervención prevista en la fase de planificación y demostrando la conveniencia del proyecto.

Una vez otorgada la viabilidad al proyecto se realiza el diseño, el cual puede estar referido a construcción, mantenimiento o rehabilitación para finalmente licitar, adjudicar y por ejecutar el proyecto.

11. **CRITERIO PARA PRIORIZACIÓN - MULTICRITERIO**

Como se indicó en el capítulo 9 del presente documento, para la consecución de la proyección estratégica del Plan Vial se identificaron los ejes viales en función de los nodos de desarrollo provincial, que permitan la movilidad/conectividad entre cabeceras cantonales y los principales nodos de desarrollo, las áreas de especialización productiva tomando en cuenta los principales productos y los principales mercados de destino y las áreas diferenciadas por sus accesos a servicios de educación y salud. La labor realizada permitió definir los Corredores Estratégicos de la provincia. Ello se realizó a través de la matriz multicriterio elaborada, la cual asignó a cada tramo homogéneo de la red provincial un peso logístico en función de los criterios explicados en dicho apartado. Ello supuso la caracterización de la red provincial.

Otros tramos identificados como muy relevantes en temas de logística y productividad, y que no formaban parte de un Corredor Estratégico, fueron categorizados como Corredores Secundarios.

Aquellos caminos que no son parte de Corredores Estratégicos ni de Corredores Secundarios fueron denominados Otras Vías.

La Red Vial Provincial será clasificada en las siguientes 3 categorías:

- Corredores estratégicos
- Corredores secundarios
- Otras vías

12. **ESTRATEGIA PROVINCIAL**

En función de los diferentes tipos de intervención necesarias se confeccionaron estrategias de intervención, es decir, combinaciones de diferentes tipos de

intervenciones (de obra y mantenimiento) a realizar en tramos de ruta con características similares. (grupos estrategia).

Las estrategias varían desde aquellas con intervenciones mínimas hasta estrategias con grandes intervenciones.

Se plantearon distintas alternativas de intervención para cada “grupo estrategia”, se trata en todos los casos de tipos de intervenciones factibles de ejecutarse a nivel local.

Las alternativas de intervención en función del grupo de categorización determinado que se han planteado y analizado se presentan en los siguientes apartados.

12.1. CORREDORES PRIORITARIOS ESTRATÉGICOS

Tabla 81. Estrategia planteada para Corredores Prioritarios Estratégicos.

Categoría	Superficie	Tipo	NOMBRE ESTRATEGIA HDM	Actuación
CORREDORES PRIORITARIOS ESTRATÉGICOS	CA	CONSEVACIÓN CA	CPE_CA_E1	Mantenimiento rutinario
				Recapeo 4 cm
				Fresado 3 cm + reposición 3 cm
				Slurry Seal
				Bacheo
	TB	CONSERVACIÓN TB	CPE_TB_E1	Mantenimiento rutinario
				Doble Tratamiento Bituminoso Superficial
				Micropavimento
				Bacheo
	HO	no contemplada por CONGOPE		
	GR	MEJORA A TB + CONSERVACIÓN TB	CPE_GR_E1	Mantenimiento rutinario
				Doble Tratamiento Bituminoso Superficial
Doble Trat. Bit. Sup. base estabilizada				
Bacheo				

Tabla 82. Niveles de calidad exigidos para los Corredores Prioritarios Estratégicos (umbrales de intervención).

Superficie	Actuación	IRI	ROZAMIENTO	BACHES	RODERAS	FIS.	AREA	ROTURAS	ESP	PERIÓDICO
		m/km	%	nº/k	mm	%	%	nº/k	mm	año
CA	Mantenimiento rutinario									1
	Recapeo 4 cm	> 3.16								

	Fresado 3 cm + reposición 3 cm			< 0,4	ó			> 5													
	Slurry Seal																			> 5	
	Bacheo																			> 2	
TB	Mantenimiento rutinario																			1	
	Doble Tratamiento Bituminoso Superficial																			> 5	
	Micropavimento	> 3.16	ó	< 0,4																ó > 5	6
	Bacheo																			> 2	
GR (Mejora a TB)	Mantenimiento rutinario																			1	
	Doble Tratamiento Bituminoso Superficial																			> 5	
	Doble Trat. Bit. Sup. base estabilizada	> 3.16	ó	< 0,4																ó > 5	
	Bacheo																			> 2	

12.2. CORREDORES SECUNDARIOS

Tabla 83. Estrategia planteada para Corredores Secundarios.

Categoría	Superficie	Tipo	NOMBRE ESTRATEGIA HDM	Actuación
CORREDORES SECUNDARIOS	CA	CONSERVACIÓN CA	CS_CA_E1	Mantenimiento rutinario
				Recapeo 4 cm
				Fresado 3 cm + reposición 3 cm
				Slurry Seal
				Bacheo
	TB	CONSERVACIÓN TB	CS_TB_E1	Mantenimiento rutinario
				Doble Tratamiento Bituminoso Superficial
				Micropavimento
				Bacheo
	HO	no contemplada por CONGOPE		
	GR	CONSERVACIÓN GR	CS_GR_E1	Mantenimiento rutinario
				Recargo 10 cm
				Perfilado (regularización)
Bacheo				

Tabla 84. Niveles de calidad exigidos para los Corredores Secundarios (umbrales de intervención).

Superficie	Actuación	IRI	ROZAMIENTO	BACHES	RODERAS	FIS. ANCHA	AREA FISUR	ROTURAS	ESP	PERIÓDICO
		m/km	%	nº/km	mm	%	%	nº/km	mm	año
CA	Mantenimiento rutinario									1
	Recapeo 4 cm	> 4,75								
	Fresado 3 cm + reposición 3 cm		< 0,4 ó		> 15					
	Slurry Seal					> 5				
	Bacheo			> 5						
TB	Mantenimiento rutinario									1
	Doble Tratamiento Bituminos Superficial				> 10					
	Micropavimento	> 4,75	ó < 0,4			ó > 5				
	Bacheo			> 5						
GR	Mantenimiento rutinario									1
	Recargo 10 cm							< 50		
	Perfilado (regularización)	> 7,5								
	Bacheo									4

12.3. OTROS: RESTO DE LA RED

Tabla 85. Estrategia planteada para el Resto de la Red (Otros).

Categoría	Superficie	Tipo	NOMBRE ESTRATEGIA HDM	Actuación
OTROS	CA	CONSERVACIÓN CA	CS_CA_E1	Mantenimiento rutinario
				Recapeo 4 cm
				Fresado 3 cm + reposición 3 cm
				Slurry Seal
				Bacheo
	TB	CONSERVACIÓN TB	CS_TB_E1	Mantenimiento rutinario
				Doble Tratamiento Bituminos Superficial
				Micropavimento
				Bacheo
	HO	no contemplada por CONGOPE		
GR		CS_GR_E1	Mantenimiento rutinario	

		CONSERVACIÓN GR		Recargo 10 cm
				Perfilado (regularización)
				Bacheo

Tabla 86. Niveles de calidad exigidos para el Resto de la Red – Otros (umbrales de intervención).

Superficie	Actuación	IRI	ROZAMIENTO	BACHES	RODERAS	FIS. ANCHA	AREA FISUR	ROTURAS	ESP	PERIÓDICO
		m/km	%	n°/100m	mm	%	%	n°/100m	mm	año
C A	Mantenimiento rutinario									1
	Recapeo 4 cm	> 6.7 1								
	Fresado 3 cm + reposición 3 cm		< 0,3 5	ó	> 20					
	Slurry Seal					> 20				
	Bacheo			> 10						
T B	Mantenimiento rutinario									1
	Doble Tratamiento Bituminos Superficial				> 15					
	Micropavimento	> 6.7 1	ó	< 0,3 5		ó	> 20			
	Bacheo			> 10						
G R	Mantenimiento rutinario									1
	Recargo 10 cm								< 30	
	Perfilado (regularización)	> 8								
	Bacheo									4

13. EVALUACIÓN TÉCNICO-ECONÓMICA CON HDM-4

La creación de un Plan Plurianual de Conservación de pavimentos pasa por la elección equilibrada entre las actividades de Mantenimiento rutinario, Conservación Periódica y Mejoramiento o inversión:

- **Mantenimiento rutinario:** se realiza con carácter preventivo, de modo permanente, cuya finalidad es preservar los elementos de las vías, conservando las condiciones que tenía después de su construcción o

rehabilitación. Entre las actividades habituales se encuentran labores de limpieza de la superficie, cunetas, encauzamientos, alcantarillas, roza de la vegetación, sellado de fisuras y grietas en calzada, parchado de baches puntuales, etc.

- **Conservación periódica:** se realiza con carácter correctivo, es decir, como respuesta a un problema que ya se ha producido. No obstante, con el estudio profundo del pavimento, la aplicación de modelos matemáticos y personal técnico especializado es posible prever los problemas que se producirán, adelantarse a ellos y minimizar el riesgo del deterioro severo de las vías. El objetivo de la conservación periódica es recuperar las condiciones físicas de las vías deterioradas por el uso y evitar que se agraven los defectos, preservar las características superficiales y corregir defectos mayores puntuales de la carpeta asfáltica. Entre las actividades habituales se encuentran fresado y refuerzo de la carpeta asfáltica, micro-fresados, sellos asfálticos, etc.
- **Mejoramiento o inversión:** en ciertas ocasiones, debido a la importancia de la vía o a la estrategia elegida, vías existentes que presentan calidades bajas, como vías de tierra, lastre y ripio, es preferible realizar sobre las mismas un mejoramiento, realizando un salto de calidad significativo, consistente en el encarpetado de la superficie con tratamiento bituminoso superficial o mezcla bituminosa, así como cambios en la anchura de la calzada, trazado o reencauzamientos del drenaje longitudinal. Estas actividades ocasionan elevados costes a corto plazo, pero ayudan a reducir muy significativamente los costes futuros de la sociedad, aumentando la calidad de la red, confort de los usuarios, seguridad y competitividad.

El pavimento es el encargado de soportar toda la superestructura, tráfico y agentes exógenos de la carretera, por lo que una de las características más importantes del mismo es su Capacidad Estructural. No obstante, otros factores como el confort o la seguridad vial dependen en gran medida de las condiciones superficiales del firme. Para establecer una estrategia óptima de gestión de la conservación del pavimento a través de actuaciones de mejoramiento, conservación periódica y mantenimiento rutinario, es necesario conocer cómo se comporta el pavimento. De esta forma, será posible prever con más exactitud qué pasará a largo de la vida útil de explotación del mismo, lo que permitirá poder adelantarse a los problemas y definir una estrategia de conservación exitosa.

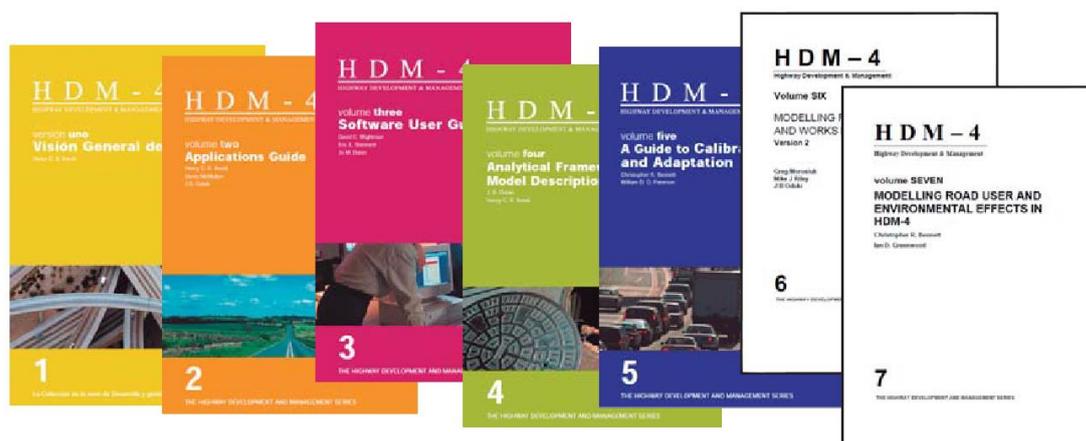
Como se ha mencionado ya anteriormente, para conocer y simular el comportamiento del firme de las vías se suele hacer uso de herramientas técnicas que disponen de los denominados Modelos de Deterioro del Pavimento (Pavement Deterioration Models). Los Modelos de Deterioro del Pavimento son modelos matemáticos que permiten estimar el comportamiento del mismo en base a unos determinados datos de entrada (input del sistema), que representan las características, estructura, estado y nivel de servicio de las vías reales.

Una de las herramientas más conocidas para la modelización del deterioro del pavimento es HDM-4 (Highway Development and Management System), del Banco Mundial - PIARC. Sus modelos están ampliamente reconocidos por la

comunidad científica internacional en el ámbito de las carreteras y su utilización en más de 100 países lo avalan como sistema de referencia a nivel global.

13.1. FUNDAMENTOS DE HDM-4

HDM-4 (Highway Development and Management) es un software con una documentación asociada, que servirá como la principal herramienta para el análisis, la planificación, gestión y evaluación del mantenimiento, mejora y la toma de decisiones relacionadas con la inversión de carreteras. [Fuente PIARC].



Más en profundidad, HDM-4 es un modelo de simulación del comportamiento del ciclo de vida de las carreteras que considera las relaciones entre éstas, el ambiente y el tráfico dentro de una economía nacional o regional que determina la composición y la estructura de costos de las variables. El modelo realiza un análisis detallado con base en los datos suministrados por el usuario.

13.2. METODOLOGÍA HDM-4

Según lo descrito anteriormente, a través de HDM-4 es preciso realizar análisis técnico-económicos de una red de carreteras y poder simular los resultados de una Estrategia de Mantenimiento, lo que se traduce en la definición de un Plan Plurianual de Inversiones. En el caso de este proyecto de la Red Provincial Vial del Ecuador, se disponía de todos los requisitos necesarios para ejecutar este tipo de análisis, por lo que se procedió a preparar los datos para poder llevarlo a cabo. A continuación, a lo largo del presente apartado se describe la metodología aplicada.

En primer lugar, hay que recordar el contexto general del proyecto y sus fases. De forma resumida, se han llevado a cabo los siguientes procesos: inicialmente se realizó un Inventario de la Red Vial Provincial del Ecuador; a partir de este inventario de atributos físicos, económico-productivos, sociales y ambientales, se realizó una BBDD (Base de Datos) homologada, de manera que se estableció la misma estructura entidad-relación y diccionario de datos de forma homogeneizada; posteriormente se realizó un diagnóstico de la Red Vial, para evaluar el estado actual de la misma; seguidamente, a partir de análisis GIS, se realizó una caracterización técnica, geopolítica, económica y logística, con el objetivo de evaluar la importancia global (peso) de cada una de las vías y tramos

viales que conforman la Red; posteriormente, se llevó a cabo una categorización estratégica de ejes viales, agrupando las vías en tres grupos específicos (corredores prioritarios estratégicos, corredores secundarios y otras vías), para poder llevar a cabo la Estrategia Provincial y satisfacer los lineamientos estratégicos y políticas de inversión. Llegados a este punto, es posible realizar un preparamiento de los datos necesarios para llevar a cabo la evaluación técnico-económica con HDM-4. En la siguiente figura, se describe el estado de avance de la metodología global del proyecto en cuanto al presente apartado.

Figura 26. Metodología general del proyecto. Estado de avance: Evaluación técnico-económica con HDM-4. Elaboración propia.



Para realizar análisis técnico-económicos con HDM-4, es necesario preparar los datos técnico-económicos necesarios para poder configurar el software. Para ello, se confecciona las BBDD requerida por HDM-4 con los datos reales de la Red Vial Provincial (red de carreteras); posteriormente, se deben configurar directamente en el software algunos parámetros que influyen en el estudio, como la caracterización de la flota vehicular parámetros del tránsito y clima; posteriormente, será necesario importar las BBDD elaboradas al interior del programa; además, será necesario configurar la Estrategia de Mantenimiento a aplicar, es decir, configurar las actividades de mantenimiento y mejora planteadas para la consecución de objetivos; subsiguientemente se realiza la configuración del estudio propiamente dicho; y, por último, se obtienen los resultados para su presentación y posterior análisis. De forma esquemática, las etapas de esta fase de la metodología global del proyecto se resumen de la siguiente manera:

- Elaboración BBDD formato HDM-4: red de carreteras.
- Configuración parámetros influyentes en el análisis: flota vehicular, datos de tránsito y clima.
- Importación BBDD en HDM-4: red de carreteras.
- Configuración parámetros de estudio: años del análisis, método de optimización, unidades monetarias, selección del crecimiento de tránsito a aplicar, especificación de alternativas, etc.
- Obtención de resultados.

13.3. PARÁMETROS DE ENTRADA DE HDM-4

En este apartado se realiza una exposición de los parámetros y datos configurados en HDM-4 para la realización del análisis técnico-económico.

13.3.1. Red de carreteras

La BBDD de red de carreteras se genera a partir de la BBDD homologada realizada a partir del inventario de la Red Vial Provincial. Por tanto, los datos requeridos para correr HDM-4 deben obtenerse a partir de dichos datos reales. A continuación, se realiza una descripción de los parámetros más relevantes y de cómo se han obtenido.

13.3.1.1. Códigos y nomenclatura

A lo largo de la metodología general del proyecto, se ha utilizado como código único de cada tramo de vía, el denominado código auxiliar “COD_AUX”. Por tanto, es coherente seguir utilizando este código también para el análisis técnico-económico de HDM-4.

Además, en la fase previa “Categorización estratégica de ejes viales”, se agruparon las vías y tramos viales en función de su importancia económico-productiva y social, para lo que se generaron tres grupos diferenciados (corredores estratégicos prioritarios, corredores secundarios, resto de la red). Es por ello, que en el código de definición del tramo en HDM-4, se ha incluido también esta distinción. Además, en HDM-4 es de especial importancia identificar la naturaleza a nivel de pavimento de cada tramo, por lo que se ha incluido también este atributo en el nombre de cada tramo vial. De esta forma, el código de cada tramo vial en HDM-4 queda formado de la siguiente manera:

0001_01-C01-01_P013-0230-2_GR

Donde:

- **0001**: id de la base de datos de carreras de HDM-4. Va de 0001 hasta el último valor de tramo vial en orden natural.
- **01-C01-01**: código del corredor. Se define como:
 - 01-: provincia
 - C01-: número del corredor de dicha provincia, donde:
 - C: corredor estratégico prioritario
 - S: corredor secundario
 - O: otros (resto de la red)
 - 01: número del tramo del corredor.
- **P013-0230-2**: código auxiliar del tramo vial.
- **GR**: tipo de pavimento. Se define como:
 - CA: concreto asfáltico.
 - TB: tratamiento bituminoso superficial.
 - GR: grava, tierra, ripio, etc., es decir, sin pavimentar.
 - HO: hormigón.

13.3.1.2. Características y condición del pavimento

En el inventario de la Red Vial Provincial se determinó el dato de tipo de superficie (TSUPERF), definido como Lastre, Tierra, Empedrado, D-T Bituminoso, Pavimento Flexible y Pavimento Rígido. Además, también se recogió el dato de estado superficial (campo ESUPERF), catalogado como Bueno, Regular o Malo. Además, se registraron los valores de velocidad promedio del tráfico (campo

VELPROM), aspecto que puede relacionarse con la condición del pavimento. Y, por último, señalar que también se recogió el dato de tipo de interconexión (campo TIPOINTER), lo que ayuda a catalogar las vías en los siguientes grupos: asentamiento humano a asentamiento humano; cabecera parroquial rural a asentamiento humano; cantón a cantón; estatal con asentamiento humano; estatal con cabecera cantonal; estatal con cabecera parroquial; estatal con cabecera provincial; estatales; otros; parroquia rural a parroquia rural; provincia a provincia.

Con todo ello, es posible establecer una relación de criterios para establecer todos los parámetros requeridos por HDM-4.

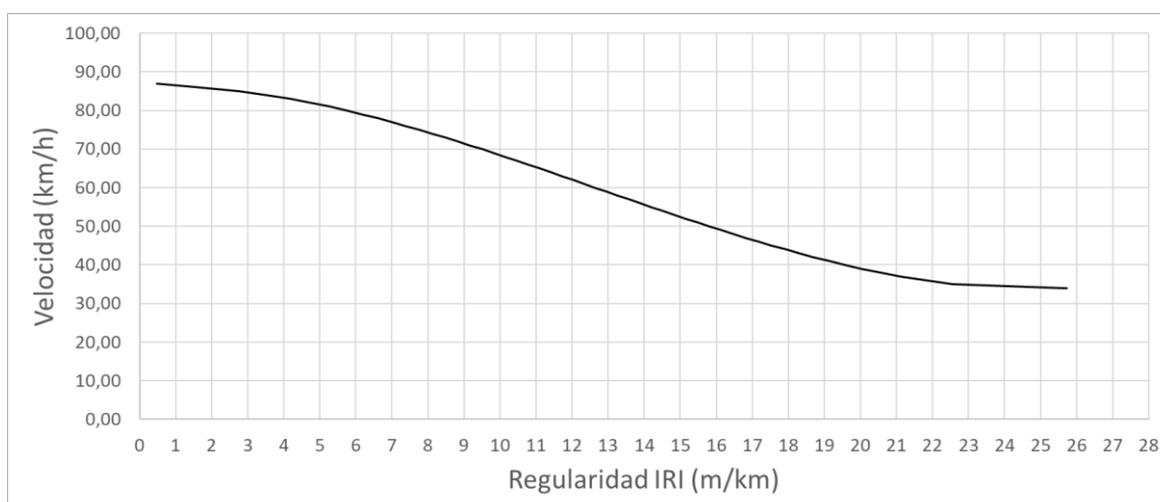
Para el caso particular del IRI (International Roughness Index), parámetro de especial importancia que describe un estado de calidad general de la vía, pues en él se repercuten otros deterioros de manera indirecta, se aplican expresiones de tipo empírico que arrojan valores de regularidad en función de otro parámetro que sea medible con mayor facilidad.

En el caso de caminos lastrados o que no tienen capa de rodadura asfaltada o de hormigón, existe el problema de medir adecuadamente el IRI, ya que este parámetro fue ideado para vías asfaltadas en principio.

De otro lado, el Banco Mundial junto a otros organismos, desarrollaron HDM y RED, este último como una solución para análisis de vías no pavimentadas y de bajo tráfico. En el modelo RED se trabaja con la siguiente expresión (Roads Economic Decision Model (RED), Modelo de Evaluación Económica de Caminos de Bajo Volumen de Tránsito, Banco Mundial) que relaciona la velocidad de operación vehicular (km/h) con el IRI (m/km) de una vía:

$$v = 0.0073 (IRI)^3 - 0.2767(IRI)^2 + 0.2562(IRI) + 86.24$$

Figura 27. Relación de la regularidad IRI con la velocidad del vehículo en carreteras sin pavimentar. Elaboración propia a partir de Roads Economic Decision Model (RED), Modelo de Evaluación Económica de Caminos de Bajo Volumen de Tránsito, Banco Mundial.

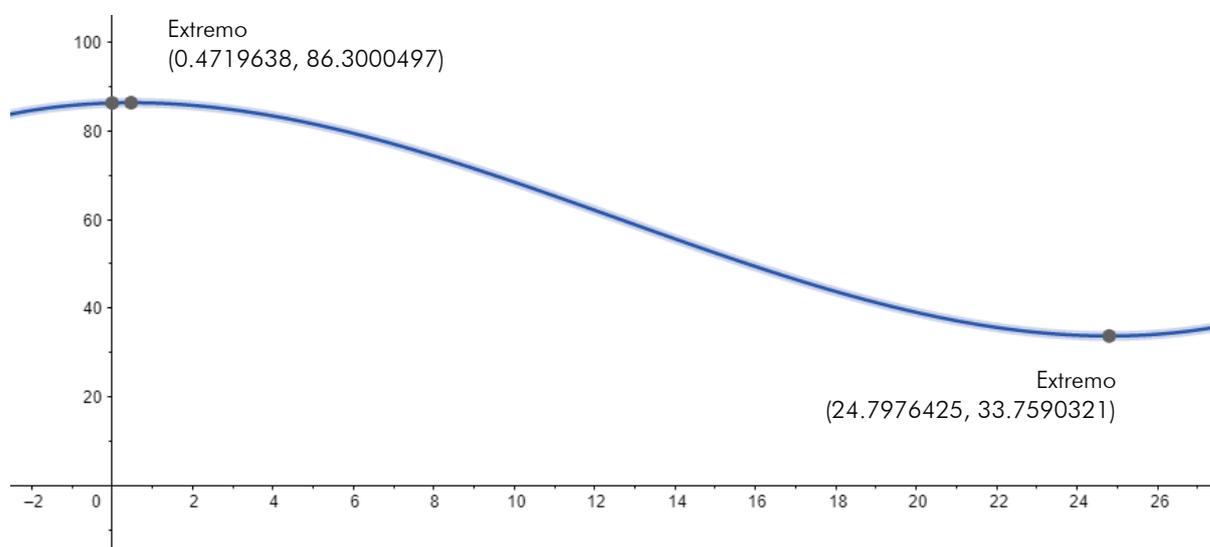


Hay que mencionar que la expresión anterior tiene ciertas limitaciones matemáticas, relacionadas con los extremos de la función. Realizando la derivada de la función e igualando a cero, se obtienen los máximos y mínimos, donde:

- Para una velocidad de $v=86.30$ km/h la función presenta un máximo. Este valor de velocidad equivale a un $IRI=0.47$ m/km. Además, el término independiente de la función 86.24 marca la intersección de la función con el eje de ordenadas, es decir un valor de $IRI=0$. Por tanto, matemáticamente, no va a ser posible obtener valores de IRI para velocidad superiores a estos valores. No obstante, y por razones técnicas, es recomendable evaluar la asignación de IRI bajo esta fórmula para valores de velocidad alta (del entorno de 85 km/h), ya que la función arroja valores de regularidad difícilmente alcanzables en la realidad en vías sin pavimentar.
- Por otro lado, para una velocidad de $v=33.76$ km/h, se alcanza el mínimo de la función, con un $IRI=24.80$ m/km. Es decir, matemáticamente no es posible obtener valores de IRI para velocidades inferiores a 33.76 km/h a través de esta fórmula.

Las limitaciones matemáticas anteriores se pueden observar con mayor claridad a través de la representación cartesiana de la función, la cual se muestra en las siguientes figuras.

Figura 28. Representación algebraica de la función $v=f(IRI)$, con la identificación de los extremos, máximo y mínimo local. Elaboración propia.



En el caso de las vías pavimentadas de concreto asfáltico y de tratamiento bituminoso, es posible obtener los valores de IRI a partir de la velocidad promedio (VELPROM) y el estado superficial (ESUPERF). Para ello se aplican las siguientes expresiones:

- Se considera el rango de PSI (Present Serviceability Index) de acuerdo al estado de la vía, según los siguientes valores:

Tabla 87. Relación entre el PSI y Condición

PSI	CONDITION
0-1	Very poor
1-2	Poor
2-3	Fair
3-4	Good
4-5	Very good

Se considera el estado de la superficie (ESUPERF) en función de sus cuatro valores (Bueno, Regular, Malo y no especificado), según la siguiente tabla:

Tabla 88. Relación entre el PSI, Condición y ESUPERF

PSI	CONDITION	ESUPERF
0-1	Very poor	Malo
1-2	Poor	Regular
2-3	Fair	Bueno
3-4	Good	
4-5	Very good	

Se considera la velocidad promedia (VELPROM) de acuerdo a los intervalos que se muestra:

Tabla 89. Relación entre el PSI, Condición, ESUPERF y VELPROM

PSI	CONDITION	ESUPERF	VELPROM
0-1	Very poor	Malo	$V < 30$
1-2	Poor	Regular	$30 < v < 50$
2-3	Fair	Bueno	$50 < V < 90$
3-4	Good		$90 < V < 100$
4-5	Very good		$100 < V$

Cuando la ESUPERF no se haya especificado en la BBDD del Inventario Vial, se tomará en cuenta únicamente la velocidad VELPROM.

- Se calcula el valor de IRI para cada valor del PSI de los intervalos de velocidad mostrados y considerando el estado de la capa superficial de la vía, de acuerdo a las expresiones:
 - Cuando $0 < IRI < 4700$ mm/km

$$PSI = 5 - \frac{14 \cdot IRI}{22100}$$

- Cuando $IRI > 4700$ mm/km

$$PSI = 5 \cdot e^{(0.198 - 0.000261 \cdot IRI)}$$

Para valores intermedios de velocidad en un intervalo dado, se calcula el valor intermedio de PSI de manera lineal en el intervalo donde aplique. Con el valor obtenido para PSI, se calcula el valor de IRI.

Los intervalos de IRI calculados para los intervalos de PSI considerando ESUPERF y VELPROM quedan de la siguiente manera:

Tabla 90. Obtención de valores de IRI en función de ESUPERF y VELPROM

PSI	CONDITION	ESUPERF	VELPROM	IRI (mm/km)	IRI (m/km)
0-1	Very poor	Malo	V<30	$PSI = 5 \cdot e^{(0.198 - 0.000261 \cdot IRI)}$	6.71<IRI
1-2	Poor	Regular	30<v<50		4.15<IRI<6.71
2-3	Fair	Bueno	50<V<90	$PSI = 5 - \frac{14 \cdot IRI}{22100}$	3.16<IRI<4.74
3-4	Good		90<V<100		1.58<IRI<3.16
4-5	Very good		100<V		IRI<1.58

En el caso de las vías pavimentadas con hormigón, también es posible obtener los valores de IRI a partir de la velocidad promedio (VPROM) y del estado superficial (ESUPERF). Para ello se aplican las siguientes expresiones:

Se considera el rango de PSR (Present Serviceability Rating), de acuerdo al estado de la vía (Manual HDM, V6: Modelling Road Deterioration and Work Effects, sección C5. Roughness).

Tabla 91. Relación entre el PSR y la Condición

PSR	CONDITION
0-1	Very poor
1-2	Poor
2-3	Fair
3-4	Good
4-5	Very good

- Se considera el estado de la superficie (ESUPERF), esta variable puede tener cuatro valores: Bueno, Regular, Malo y no especificado.

Tabla 92. Relación entre el PSI, Condición y ESUPERF

PSR	CONDITION	ESUPERF
0-1	Very poor	Malo
1-2	Poor	Regular
2-3	Fair	Bueno
3-4	Good	
4-5	Very good	

- Se considera la velocidad (VELPROM) de acuerdo a los intervalos que se muestran:

Tabla 93. Relación entre el PSI, Condición, ESUPERF y VELPROM

PSR	CONDITION	ESUPERF	VELPROM
0-1	Very poor	Malo	V<30
1-2	Poor	Regular	30<v<50
2-3	Fair	Bueno	50<V<90
3-4	Good		90<V<100
4-5	Very good		100<V

- Se calcula el valor de IRI para cada valor de PSR de los intervalos de velocidad mostrados y considerando el estado de la capa superficial de la vía, de acuerdo a la expresión (Manual HDM, V6: Modelling Road Deterioration and Work Effects, sección C5. Roughness):

$$IRI = -3.67 \cdot \ln(0.2 \cdot PSR)$$

Para valores intermedios de velocidad en un intervalo dado, se calcula el valor intermedio de PSR de manera lineal en el intervalo que aplique. Con el valor obtenido para PSR, se calcula el valor de IRI.

Los intervalos de IRI calculados para los intervalos de PSR considerando ESUPERF y VELPROM quedan de la siguiente manera:

Tabla 94. Obtención de valores de IRI en función de ESUPERF y VELPROM

PSR	CONDITION	ESUPERF	VELPROM	IRI (mm/km)	IRI (m/km)
0-1	Very poor	Malo	V<30	$IRI = -3.67 \cdot \ln(0.2 \cdot PSR)$	5.90<IRI
1-2	Poor	Regular	30<v<50		3.36<IRI<5.90
2-3	Fair	Bueno	50<V<90		1.87<IRI<3.36
3-4	Good		90<V<100		0.81<IRI<1.87
4-5	Very good		100<V		IRI<0.81

Por otra parte, además de valores de la regularidad, HDM-4 requiere otros parámetros para la descripción del estado del pavimento, los cuales se describen en las siguientes tablas.

Tabla 95. Asignación de otros parámetros de condición en función del estado de la superficie (tabla I).

TIPO DE PAVIMENTO	PARÁMETRO	UNIDADES	Estatad-Cab. Provincial			Estatad-Cab.Cantonal		
			BUENO	REG.	MALO	BUENO	REG.	MALO
CONCRETO ASFÁLTICO - TRATAMIENTO SUPERFICIAL BITUMINOSO	SFC	%/1	0.65	0.55	0.4	0.65	0.55	0.4
	TEXTURA	mm	0.85	0.75	0.65	0.85	0.75	0.65
	SN	cm	3.5	2.75	2	3,5	2.75	2
	ESPESOR	mm	120	120	120	120	120	120
	BACHES	No/km	0	2	5	0	2	5
	FISURACIÓN TOTAL	%	2%	5%	10%	2%	5%	10%
	FISURACIÓN ANCHA	%	0%	5%	10%	0%	5%	10%
	FISURACIÓN TERMICA	%	0%	5%	10%	0%	5%	10%
	PELADURAS	%	0%	5%	10%	0%	5%	10%
	RODERAS	mm	0	5	10	0	5	10
ROTURA DE BORDE	%	0%	5%	10%	0%	5%	10%	
HORMIGÓN	ESPESOR DE LOSA	mm	30	30	30	30	30	30
	LONGITUD DE LOSA	m	4	4	4	4	4	4
	ESCALONAMIENTO	mm	0	2,5	5	0	2,5	5
	JUNTAS DESPOTILLADAS	%	0%	5%	10%	0%	5%	10%
	LOSAS AGRIETADAS	%	0%	5%	10%	0%	5%	10%
	GRIETAS DETERIORADAS	No/km	0	5	10	0	5	10
SIN PAVIMENTAR (LASTRE, TIERRA, EMPEDRADO)	ESPESOR CAPA LASTRE	mm	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA

Tabla 96. Asignación de parámetros de condición en función del estado de la superficie (tabla II).

TIPO DE PAVIMENTO	PARÁMETROS	UNIDADES	Estatal-cab. Parroquial/Estatal-Asent humano			Cantón-Cantón			Parroquia rural-Parroquia rural		
			BUENO	REG.	MAL	BUENO	REG.	MAL	BUENO	REG.	MAL
CONCRETO ASFÁLTICO - TRATAMIENTO SUPERFICIAL BITUMINOSO	SFC (ROZAMIENTO)	°/1	0.65	0.55	0.4	0.6	0.5	0.4	0.6	0.5	0.4
	TEXTURA	mm	0.85	0.75	0.65	0.8	0.7	0.6	0.8	0.7	0.6
	NUMERO ESTRUCTURAL	cm	3.5	2.75	2	3.5	2.75	2	3	2.5	2
	ESPESOR	mm	120	120	120	120	120	120	80	80	80
	BACHES	No/km	0	2	5	3	6	10	5	10	15
	FISURACION TOTAL	%	2%	5%	10%	5%	10%	15%	5%	10%	15%
	FISURACION ANCHA	%	0%	5%	10%	5%	10%	15%	5%	10%	15%
	FISURACION TERMICA	%	0%	5%	10%	5%	10%	15%	5%	10%	15%
	PELADURAS	%	0%	5%	10%	5%	10%	15%	5%	10%	15%
	RODERAS	mm	0	5	10	5	10	15	5	15	20
ROTURA DE BORDE	%	0%	5%	10%	5%	10%	15%	5%	10%	15%	
HORMIGÓN	ESPESOR DE LOSA	mm	30	30	30	25	25	25	25	25	25
	LONGITUD DE LOSA	m	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	ESCALONAMIENTO	mm	0	2,5	5	1	5	10	5	10	15
	JUNTAS DESPOTILLADAS	%	0%	5%	10%	10%	15%	20%	10%	15%	20%
	LOSAS AGRIETADAS	%	0%	5%	10%	10%	15%	20%	15%	20%	25%
	GRIETAS DETERIORADAS	No/km	0	5	10	10	15	20	10	15	20
SIN PAVIMENTAR (LASTRE, TIERRA, EMPEDRADO)	ESPESOR CAPA LASTRE	mm	NO APLICA	NO APLIC A	NO APLIC A	150	100	50	150	100	50

Tabla 97. Asignación de parámetros de condición en función del estado de la superficie (tabla III).

TIPO DE PAVIMENTO	PARÁMETROS	UNIDADES	Cab. Parr rural-Asent humano			Asent humano-Asent humano			Otro		
			BUENO	REG.	MAL	BUENO	REG.	MAL	BUENO	REG.	MAL
CONCRETO ASFÁLTICO - TRATAMIENTO SUPERFICIAL BITUMINOSO	SFC (ROZAMIENTO)	°/1	0.55	0.45	0.35	0.55	0.45	0.35	0.55	0.45	0.35
	TEXTURA	mm	0.75	0.65	0.55	0.7	0.55	0.4	0.6	0.45	0.3
	NUMERO ESTRUCTURAL	cm	3	2,5	2	3	2,5	2	2.5	2	1,5
	ESPESOR	mm	80	80	80	80	80	80	50	50	50
	BACHES	No/km	5	10	15	5	15	20	10	15	20
	FISURACION TOTAL	%	10%	15%	20%	15%	20%	25%	15%	20%	25%
	FISURACION ANCHA	%	10%	15%	20%	15%	20%	25%	15%	20%	25%
	FISURACION TERMICA	%	10%	15%	20%	15%	20%	25%	15%	20%	25%

	PELADURAS	%	10%	15%	20%	15%	20%	25%	15%	20%	25%
	RODERAS	mm	10	15	20	15	20	25	15	20	25
	ROTURA DE BORDE	%	10%	15%	20%	15%	20%	25%	15%	20%	25%
HORMIGÓN	ESPEJOR DE LOSA	mm	25	25	25	25	25	25	25	25	25
	LONGITUD DE LOSA	m	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	ESCALONAMIENTO	mm	5	10	15	5	10	15	10	17,5	25
	JUNTAS DESPOTILLADAS	%	15%	20%	25%	15%	20%	25%	15%	20%	25%
	LOSAS AGRIETADAS	%	15%	20%	25%	15%	20%	25%	15%	20%	25%
	GRIETAS DETERIORADAS	No/km	15	20	25	15	20	25	15	20	25
SIN PAVIMENTAR (LASTRE, TIERRA, EMPEDRADO)	ESPEJOR CAPA LASTRE	mm	150	100	50	150	100	50	100	62,5	25

13.3.1.3. Tráfico (TPDA)

En el inventario de la Red Vial Provincial se determinó el dato para cada tramo vial del conteo de vehículos en base al tráfico observado. A partir de este dato, es necesario aplicar los factores de estacionalidad pertinentes para la correcta obtención del TPDA (Tráfico Promedio Diario Anual) y poder así introducir el volumen de tráfico en HDM-4. Además, el conteo se realizó por tipo de vehículo, por lo que en HDM-4 será posible introducir el TPDA por tipo de vehículo, lo que confiere una mayor precisión al estudio.

La expresión y los factores de estacionalidad a aplicar sobre el tráfico observado (T_o) que figura en la BBDD homologada del inventario de la Red Vial Provincial, son los siguientes:

$$TPDA = T_o \cdot FH \cdot FD \cdot FS \cdot FM$$

Donde:

TPDA: Tráfico Promedio Diario Anual (vh/día)

T_o : tráfico observado

FH: factor de tráfico horario

FD: factor de tráfico diario

FS: factor de horario semanal

FM: factor de horario mensual

Respecto al FH, se le ha asignado un valor del 5%, tomado como variación de tráfico horario en las redes viales provinciales de acuerdo con su naturaleza; respecto a FD y FS, ambos toman un valor del 0%, valor recomendado por el CONGOPE dada la forma en la que fueron recopilados los datos para la base de datos disponible y utilizada en el presente estudio; respecto al FM, pese a que el MTOP (Ministerio de Transportes y Obras Públicas) dispone de datos por provincia para este factor, no es posible establecer uno debido a que no se

dispone de datos de fechas de cuándo fueron realizados los conteos de tráfico observado. Por lo tanto, se establecerá un valor del 0% para el factor mensual.

Con todo lo anterior y aplicando la fórmula, se aumentará el valor de To (tráfico observado) un 5% del valor registrado en la BBDD del Inventario de la Red Vial Provincial.

Respecto a las proyecciones de tráfico futuro, según datos proporcionados por el CONGOPE y por el MTOP (Ministerio de Transportes y Obras Públicas), atienden a los siguientes valores, de forma general a nivel nacional:

- Livianos: aumento interanual del 4%
- Buses: aumento interanual del 3.5%
- Caminos: aumento interanual del 5%

Además, en aquellos tramos en los que se realiza una actividad de mejora en el escenario optimista dentro del grupo de corredores estratégicos prioritarios, consistente en pavimentar las carreteras de tierra, ripio o empedradas, se ha considerado que se produce un aumento del tránsito del 50% durante el primer año de puesta en servicio, entendido como tráfico generado debido a la mejora. En los años sucesivos de operación, el incremento interanual atiende a los valores anteriormente mencionados de 4%, 3.5% y 5% para los vehículos livianos, buses y camiones, respectivamente.

13.3.2. Flota vehicular

Los principales (cuando no los únicos) beneficios considerados en la metodología de evaluación utilizada por el HDM-4 son aquellos resultantes de los menores costos de operación vehicular y tiempo de viaje. Para redes con tránsito importantes de vehículos estos costos son muy superiores a los montos de la inversión realizada en obras y mantenimiento.

Resulta esencial que toda la información referida a la flota sea lo más precisa posible, tanto la correspondiente a la caracterización de los vehículos, los volúmenes de tránsito y las tasas de crecimiento esperadas.

Con respecto a los parámetros que caracterizan la flota vehicular se han utilizado los aportados en las siguientes tablas.

Tabla 98. Parque vehicular – características básicas y peso promedio.

Fuente: datos suministrados por el CONGOPE

Tipos de vehículos Motorizados	Espacio equivalente Veh. Pasajeros PCSE	Nº ruedas (nº/veh)	Nº ejes (nº/veh)	Tipo de neumáticos	Nº de renovaciones (nº)	Costo renovación (%)	Ejes equivalentes 8.16 ton ESALF (nº/vh)	Peso bruto operación (ton)
Automóviles	1.00	4	2	Radial	-	-	0.005	0.50
Camioneta	1.00	4	2	Radial	-	-	0.005	1.00
Buses	2.00	6	2	Diagonal	1.3	43.8	0.584	10.00
Camiones C2	3.00	6	2	Diagonal	1.3	43.8	4.468	18.00

Camiones C3	2.00	10	3	Diagonal	1.3	45.0	4.343	27.00
Camiones C5	2.60	18	5	Diagonal	1.3	45.0	7.421	47.00

Tabla 99. Parque vehicular – costos unitarios.
Fuente: datos suministrados por el CONGOPE

Tipos de vehículos Motorizados	Método de vida	Kilometraje anual (km/año)	Horas trabajadas por año (h/año)	Vida útil promedio (años)	Uso privado (%)	Nº tripulantes (nº/vh)	Nº pasajeros (nº/vh)	Viajes trabajo (%)
Automóviles	Constante	18000	1300	8.00	75.00	-	2.70	75.00
Camioneta	Constante	30000	1300	10.00	36.00	-	2.60	64.00
Buses	Óptimo	70000	2070	10.00	-	2.00	20.00	75.00
Camiones C2	Óptimo	70000	1750	12.00	-	1.00	-	-
Camiones C3	Óptimo	86000	2050	14.00	-	1.00	-	-
Camiones C5	Óptimo	86000	2050	14.00	-	1.00	-	-

Tabla 100. Parque vehicular – costos unitarios.
Fuente: datos suministrados por el CONGOPE

Tipos de vehículos Motorizados	Vehículo nuevo (USD/vh)	Neumático nuevo (USD/vh)	Combustible gasolina (USD/l)	Combustible diesel (USD/l)	Aceite lubricante (USD/l)	Mano obra mantenimiento (USD/h)	Salario tripulación (USD/h)	Fijo al año (USD/año)	Capital (%)
Automóviles	8472	78.64	0.383	-	5.34	7.74	1.24	281	8.00
Camioneta	12271	119.13	0.383	-	5.34	7.74	1.24	376	8.00
Buses	65089	200.00	-	0.270	5.42	12.92	9.61	845	8.00
Camiones C2	47720	243.00	-	0.270	5.42	12.92	8.80	1569	8.00
Camiones C3	96863	243.48	-	0.270	5.42	12.92	8.85	1931	8.00
Camiones C5	117793	250.00	-	0.270	5.42	12.92	8.85	2776	8.00

Tabla 101. Parque vehicular – costo del tiempo.
Fuente: datos suministrados por el CONGOPE

Tipos de vehículos Motorizados	Pasajero trabajando (USD/h)	Pasajero no trabajando (USD/h)	Carga (USD/h)
Automóviles	2.10	0.90	-
Camioneta	2.10	0.90	-
Buses	2.10	0.90	-
Camiones C2	-	-	0.05
Camiones C3	-	-	0.05
Camiones C5	-	-	0.05

13.3.3. Costo de las intervenciones consideradas

Los costos de las obras y el mantenimiento determinan el monto de la inversión que se hará, por tal motivo resulta un aspecto crítico. Los costos fueron

proporcionados por CONGOPE en base a los costos referenciales del MTOP (Ministerio de Transporte y Obras Públicas), los cuales se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 102. Costo de las intervenciones consideradas de conservación, mejoramiento y mantenimiento rutinario. Fuente datos suministrados por el CONGOPE.

COSTE DE ACTUACIONES REFERENCIALES MTOP (MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS)			PROVINCIA TIPO		
Tipo	Superficie	Detalle	ECONÓMICO	FINANCIERO	UNIDAD
CONSERVACIÓN	CA	Mantenimiento rutinario	\$ 319.35	\$ 391.84	KM*AÑO
		Recapeo 4 cm	\$ 4.48	\$ 5.50	m ²
		Fresado 3 cm + reposición 3 cm	\$ 3.74	\$ 4.60	m ²
		Slurry	\$ 1.12	\$ 1.37	m ²
		Bacheo	\$ 117.12	\$ 143.70	m ³
	TB	Mantenimiento rutinario	\$ 530.16	\$ 650.50	KM*AÑO
		Doble tratamiento superficial	\$ 2.43	\$ 2.98	m ²
		Tratamiento superficial	\$ 1.79	\$ 2.20	m ²
		Bacheo	\$ 117.12	\$ 143.70	m ²
	GR	Mantenimiento rutinario	\$ 1544.63	\$ 1895.26	KM*AÑO
		Recargo 10 cm	\$ 6.29	\$ 7.72	m ³
		Perfilado (regularización)	\$ 0.24	\$ 0.29	m ²
		Bacheo	\$ 6.29	\$ 7.72	m ³
MEJORAMIENTO	GR	Doble Tratamiento Bituminoso Superficial	\$ 3.24	\$ 3.98	m ²
		Doble Tratamiento Bituminoso Superficial sobre base estabilizada con emulsión	\$ 4.56	\$ 5.59	m ²

14. PLAN PLURIANUAL DE INVERSIONES – RESULTADOS HDM-4

Siguiendo la metodología general del proyecto, la siguiente fase es realizar un Plan Plurianual de Inversiones como parte final de los aspectos operativos del mismo.

Figura 29. Metodología general del proyecto. Estado de avance: Plan Plurianual de Inversiones. Elaboración propia.



Para ello, se han determinado los requerimientos presupuestales de la Red Vial Provincial para un horizonte de 15 años usando HDM-4.

Fueron modelados dos escenarios presupuestales, un Escenario 1 donde se establecieron intervenciones diferenciales en la red vial según se trataba de “Corredores Estratégicos”, “Corredores Secundarios” u “Otras Vías”. Por otro lado, se modeló un Escenario 2 en el cual se evaluaron alternativas que determinan la realización de las intervenciones de conservación y mejoras económicamente más rentables y en las cuales no se prioriza ni mejora la condición de la red por su importancia ni consideraciones estratégicas o geopolíticas.

Para cada tramo homogéneo se modeló el comportamiento de la carretera frente a diferentes tipos de intervenciones planteadas en las estrategias y se determinó, para un horizonte de 15 años la necesidad de inversión, así como la necesidad de mantenimiento (y sus costos asociados), para cada uno de los tres grupos (corredores estratégicos prioritarios, corredores secundarios y otros).

De forma simultánea el modelo calcula los costos de operación vehicular (costos de los usuarios) en función de la condición del pavimento, lo que permite evaluar las diferencias entre los ahorros de coste de la sociedad que, computándolos contra los gastos de la agencia, es posible determinar la rentabilidad de las alternativas, expresadas a través de los indicadores económicos TIR (Tasa Interna de Retorno) y VAN (Valor Actual Neto)³.

A continuación, se indican para cada uno de los escenarios considerados una síntesis de los resultados, los cuales se pueden ver en forma detallada en sus anexos correspondientes.

³ Se ha empleado una tasa de descuento de 12%.

14.1. ESCENARIO DESEABLE

El Escenario 1 (en adelante E1) busca no solo permitir la transitabilidad de la Red Vial Provincial, sino jerarquizar y priorizar aquellas vías que son corredores estructurantes dentro de dicha red. Por ello, se han planteado estrategias con tipos de intervención y niveles de calidad diferentes para los “Corredores estratégicos”, “Corredores secundarios” y “Otros caminos”.

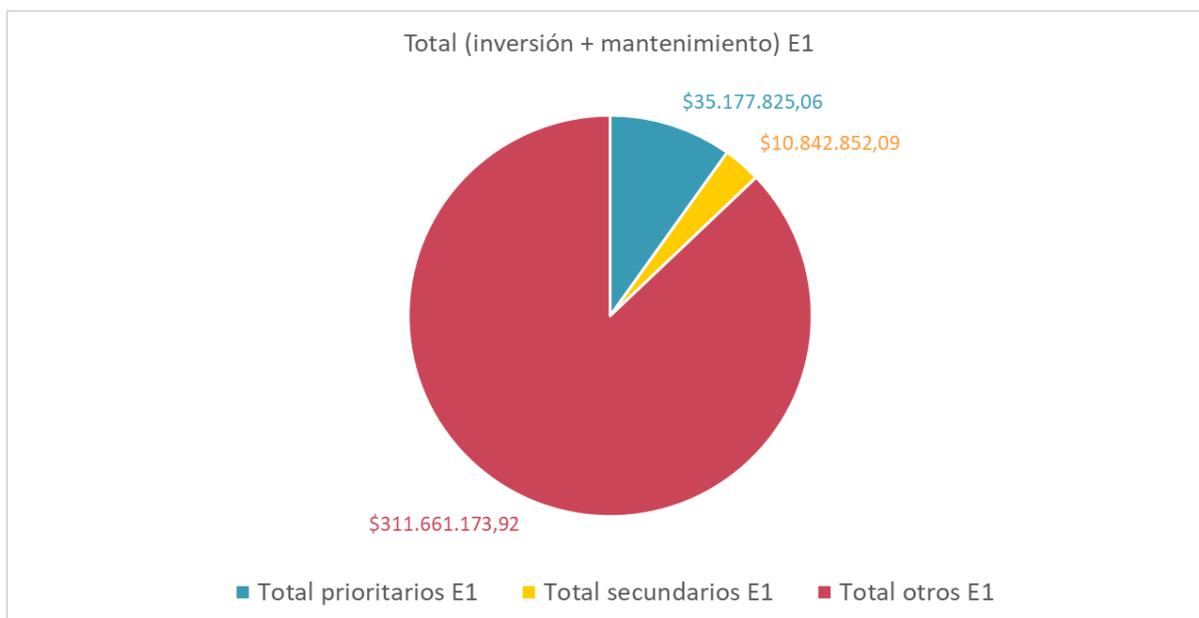
Los Anexos 4 y 5 muestran el detalle de las intervenciones en cada tramo de la red, obtenido a través de HDM-4. Cabe aclarar que la fecha y tipo de intervención resultante de un estudio de este tipo permiten establecer meramente una fecha referencial y una tipología de inversión, la obra a realizar deberá ser producto de un estudio específico.

En la tabla y en la figura que se presentan a continuación, se muestran los requerimientos presupuestales anuales y quinquenales para cada uno de los grupos de estrategia (corredores prioritarios estratégicos, corredores secundarios y otros (resto de la red)) que satisfacen los umbrales de calidad y planteamiento estratégico del E1.

Tabla 103. Requerimientos presupuestales totales (inversión + mantenimiento) por tipo de categoría - E1. Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4.

	Total prioritarios E1		Total secundarios E1		Total otros E1	
	Anual	Quinquenio	Anual	Quinquenio	Anual	Quinquenio
2019	\$ 7.059.085,97	\$ 12.624.343,29	\$ 1.644.187,67	\$ 3.922.631,45	\$ 33.815.719,46	\$ 116.883.408,94
2020	\$ 1.391.314,33		\$ 594.247,38		\$ 22.008.089,50	
2021	\$ 1.391.314,33		\$ 460.047,85		\$ 20.041.830,36	
2022	\$ 1.391.314,33		\$ 722.278,57		\$ 20.618.507,60	
2023	\$ 1.391.314,33		\$ 501.869,98		\$ 20.399.262,02	
2024	\$ 1.391.314,33	\$ 13.260.498,32	\$ 604.273,98	\$ 2.698.151,66	\$ 16.868.066,28	\$ 91.191.899,13
2025	\$ 3.727.726,13		\$ 467.001,61		\$ 16.448.056,75	
2026	\$ 1.391.314,33		\$ 800.361,27		\$ 18.859.464,78	
2027	\$ 3.716.971,90		\$ 321.133,12		\$ 25.914.925,25	
2028	\$ 3.033.171,63		\$ 505.381,68		\$ 13.101.386,07	
2029	\$ 1.391.314,33	\$ 9.292.983,45	\$ 998.351,81	\$ 4.222.068,98	\$ 13.525.141,96	\$ 103.585.865,85
2030	\$ 1.391.314,33		\$ 478.821,38		\$ 20.064.765,22	
2031	\$ 3.727.726,13		\$ 1.260.678,70		\$ 21.057.938,68	
2032	\$ 1.391.314,33		\$ 904.693,07		\$ 29.497.063,99	
2033	\$ 1.391.314,33		\$ 579.524,02		\$ 19.440.956,00	
Total	\$ 35.177.825,06	\$ 35.177.825,06	\$ 10.842.852,09	\$ 10.842.852,09	\$ 311.661.173,92	\$ 311.661.173,92

Figura 30. Requerimientos presupuestales totales (inversión + mantenimiento) por tipo de categoría - E1. Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4.



Puede apreciarse, que el mayor requerimiento presupuestal es en “otros caminos”, lo que denota que la política de promoción de corredores estratégicos y secundarios no afecta de modo sensible a los recursos totales del sector.

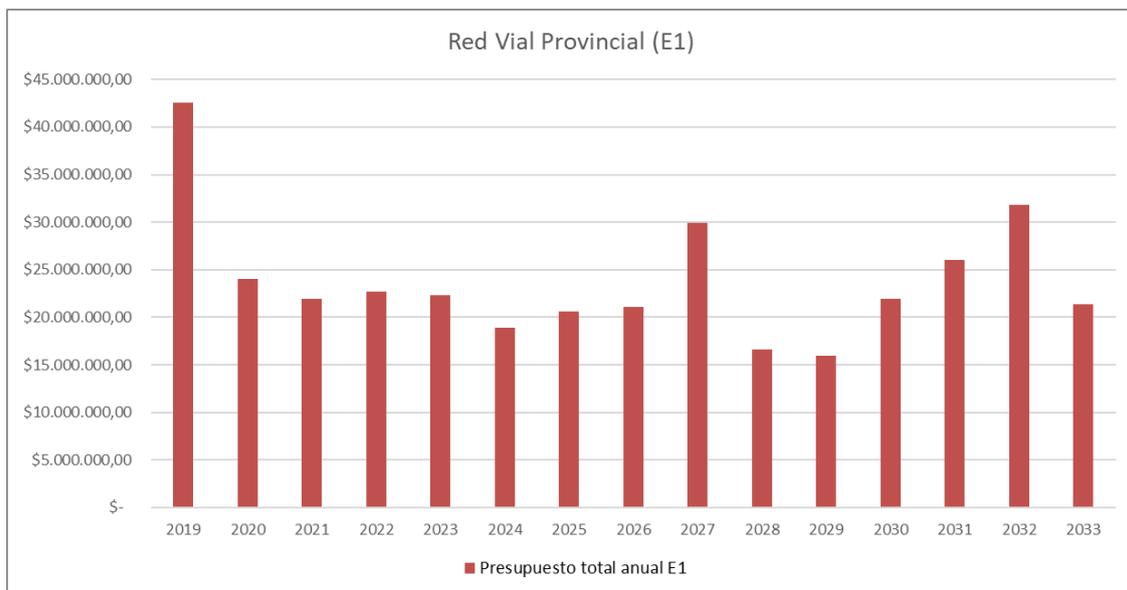
En cuanto al desglose entre mantenimiento e inversión se han obtenido los resultados de la siguiente tabla, donde puede observarse que a corto plazo, los requerimientos en inversión son superiores a los de mantenimiento rutinario; en cambio, a medio plazo (2º quinquenio), son mayores los requerimientos para mantenimiento rutinario; por último, a largo plazo, pueden considerarse similares.

Tabla 104. Requerimientos presupuestales totales (inversión + mantenimiento) del total de la red - E1. Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4.

	Escenario E1 - total					
	Inversión		Mantenimiento rutinario		Total (Inversión+mantenimiento)	
	Anual	Quinquenio	Anual	Quinquenio	Anual	Quinquenio
2019	\$ 30.953.415,46		\$ 11.565.577,64		\$ 42.518.993,10	
2020	\$ 12.428.073,57		\$ 11.565.577,64		\$ 23.993.651,21	
2021	\$ 10.327.614,90	\$ 75.602.495,48	\$ 11.565.577,64	\$ 57.827.888,20	\$ 21.893.192,54	\$ 133.430.383,68
2022	\$ 11.166.522,86		\$ 11.565.577,64		\$ 22.732.100,50	
2023	\$ 10.726.868,69		\$ 11.565.577,64		\$ 22.292.446,33	
2024	\$ 7.298.076,95		\$ 11.565.577,64		\$ 18.863.654,59	
2025	\$ 9.077.206,85	\$ 49.322.660,91	\$ 11.565.577,64	\$ 57.827.888,20	\$ 20.642.784,49	\$ 107.150.549,11

2026	\$ 9.485.562,74		\$ 11.565.577,64		\$ 21.051.140,38	
2027	\$ 18.387.452,63		\$ 11.565.577,64		\$ 29.953.030,27	
2028	\$ 5.074.361,74		\$ 11.565.577,64		\$ 16.639.939,38	
2029	\$ 4.349.230,46		\$ 11.565.577,64		\$ 15.914.808,10	
2030	\$ 10.369.323,29		\$ 11.565.577,64		\$ 21.934.900,93	
2031	\$ 14.480.765,87	\$ 59.273.030,08	\$ 11.565.577,64	\$ 57.827.888,20	\$ 26.046.343,51	\$ 117.100.918,28
2032	\$ 20.227.493,75		\$ 11.565.577,64		\$ 31.793.071,39	
2033	\$ 9.846.216,71		\$ 11.565.577,64		\$ 21.411.794,35	
Total	\$ 184.198.186,47	\$ 184.198.186,47	\$ 173.483.664,60	\$ 173.483.664,60	\$ 357.681.851,07	\$ 357.681.851,07

Figura 31. Requerimientos presupuestales totales (inversión + mantenimiento) del total de la red – E1. Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4.



Como puede apreciarse en el gráfico anterior, donde se muestra el presupuesto total requerido (mantenimiento + inversión) en el E1, el primer año coincidente con dicha “puesta a punto” resulta ser el año más exigente desde el punto de vista económico tanto a corto, como a medio, como a largo plazo. Ello se debe a las actividades de mejora de las vías pertenecientes a la categoría “corredores principales estratégicos”, planteadas este escenario, consistentes en pavimentar aquellas vías que actualmente no lo están y pertenecen a dicha categoría; pero también se debe al mal estado actual en que se presentan las vías de toda la red de forma generalizada. Esto ocasiona que sea necesario actuar de inmediato el primer año en prácticamente toda la red, lo que conlleva unos requerimientos presupuestales a corto plazo muy altos, para así poder reducirlos casi a la mitad en el medio y corto plazo, si lo que se desea es mantener unos umbrales de calidad altos (es decir, una condición excelente).

En cuanto a la calidad media que se consigue obtener aplicando las políticas planteadas en este primer escenario, son, de forma descriptiva y analizando los resultados obtenidos con HDM-4 (ver detalles en Anexo 5), las siguientes:

- **Corredores prioritarios estratégicos:** 100% de las vías pavimentadas en concreto asfáltico y tratamiento bituminoso superficial, con una regularidad media aproximada de 3 m/km, la cual presenta gran uniformidad durante los 15 años evaluados, debido a la efectividad del mantenimiento preventivo efectuado sobre este tipo de vías asfaltadas.
- **Corredores secundarios:** mayoritariamente vías sin pavimentar, con una regularidad media aproximada de 7 m/km, la cual presenta una variación de ± 1 m/km en función del año.
- **Otros, resto de la red:** mayoritariamente vías sin pavimentar, con una regularidad media aproximada de 8 m/km, la cual presenta una variación de ± 1 m/km en función del año.

14.2. ESCENARIO MÍNIMO

El Escenario 2 (en adelante E2) pretende reducir el coste en inversiones, pero sin reducir excesivamente la calidad de la Red Provincial. Para ello se suprimen las intervenciones “Mejora: de camino sin pavimentar a vía con Tratamiento Bituminoso Superficial” del E1, aplicando en este caso para los caminos sin pavimentar las alternativas y niveles de calidad correspondientes a los Corredores Secundarios para este tipo de vías. Esto permite reducir los erguimientos presupuestales del primer grupo categorizado (corredores principales estratégicos), casi a la mitad del monto.

Para los corredores secundarios se reduce el nivel de calidad o nivel de exigencia, lo que se traduce en un peor nivel de calidad de las vías que en el E1, pero solo sensiblemente menor. Esto ocasiona que también los requerimientos presupuestales sean menores que en el E1, pero no de manera significativa.

En cuanto al grupo otros caminos (resto de la red), como ya descrito, se le han exigido también umbrales de calidad menores que en el E1, por lo que la calidad de las vías disminuye y, por consiguiente, sus requerimientos presupuestales.

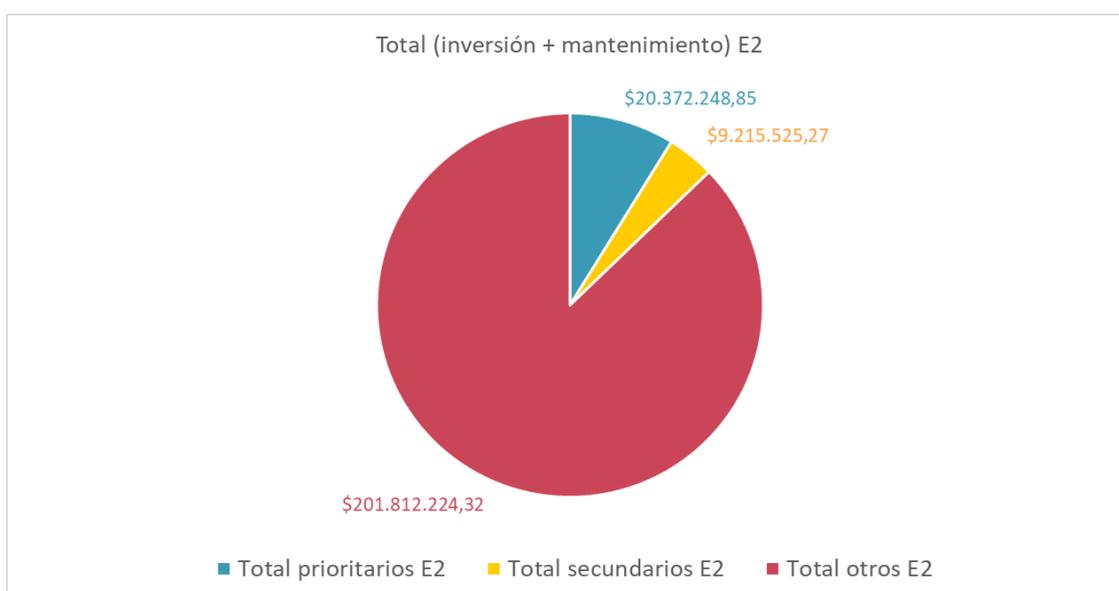
En la tabla y en la figura que se presentan a continuación, se muestran los requerimientos presupuestales anuales y quinquenales para cada uno de los grupos de estrategia (corredores prioritarios estratégicos, corredores secundarios y otros (resto de la red)) que satisfacen los umbrales de calidad y planteamiento estratégico del E2.

Tabla 105. Requerimientos presupuestales totales (inversión + mantenimiento) por tipo de categoría - E2. Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4.

	Total prioritarios E2		Total secundarios E2		Total otros E2	
	Anual	Quinquenio	Anual	Quinquenio	Anual	Quinquenio
2019	\$ 4.456.710,53	\$	\$ 775.913,16	\$	\$ 10.535.110,12	\$
2020	\$ 1.166.902,83	\$ 8.324.246,28	\$ 481.992,93	\$ 2.737.916,21	\$ 14.235.152,51	\$ 58.576.176,35

	Total prioritarios E2		Total secundarios E2		Total otros E2	
	Anual	Quinquenio	Anual	Quinquenio	Anual	Quinquenio
2021	\$ 729.548,97		\$ 520.330,06		\$ 11.173.770,90	
2022	\$ 1.238.356,07		\$ 462.494,06		\$ 12.070.648,98	
2023	\$ 732.727,88		\$ 497.186,00		\$ 10.561.493,84	
2024	\$ 1.243.409,31		\$ 494.034,98		\$ 16.160.140,37	
2025	\$ 732.727,88		\$ 581.832,71		\$ 10.564.625,29	
2026	\$ 1.488.655,62	\$ 5.371.517,66	\$ 580.056,98	\$ 3.857.374,64	\$ 12.301.026,82	\$ 69.470.308,00
2027	\$ 713.654,43		\$ 1.459.649,35		\$ 12.818.008,15	
2028	\$ 1.193.070,42		\$ 741.800,62		\$ 17.626.507,37	
2029	\$ 1.750.332,74		\$ 342.440,08		\$ 20.374.730,55	
2030	\$ 786.628,47		\$ 527.041,51		\$ 14.453.912,06	
2031	\$ 1.124.118,75	\$ 6.676.484,91	\$ 481.272,19	\$ 2.620.234,42	\$ 11.210.002,90	\$ 73.765.739,97
2032	\$ 1.978.839,63		\$ 507.719,64		\$ 15.871.050,87	
2033	\$ 1.036.565,32		\$ 761.761,00		\$ 11.856.043,59	
Total	\$ 20.372.248,85	\$ 20.372.248,85	\$ 9.215.525,27	\$ 9.215.525,27	\$ 201.812.224,32	\$ 201.812.224,32

Figura 32. Requerimientos presupuestales totales (inversión + mantenimiento) por tipo de categoría - E2. Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4.



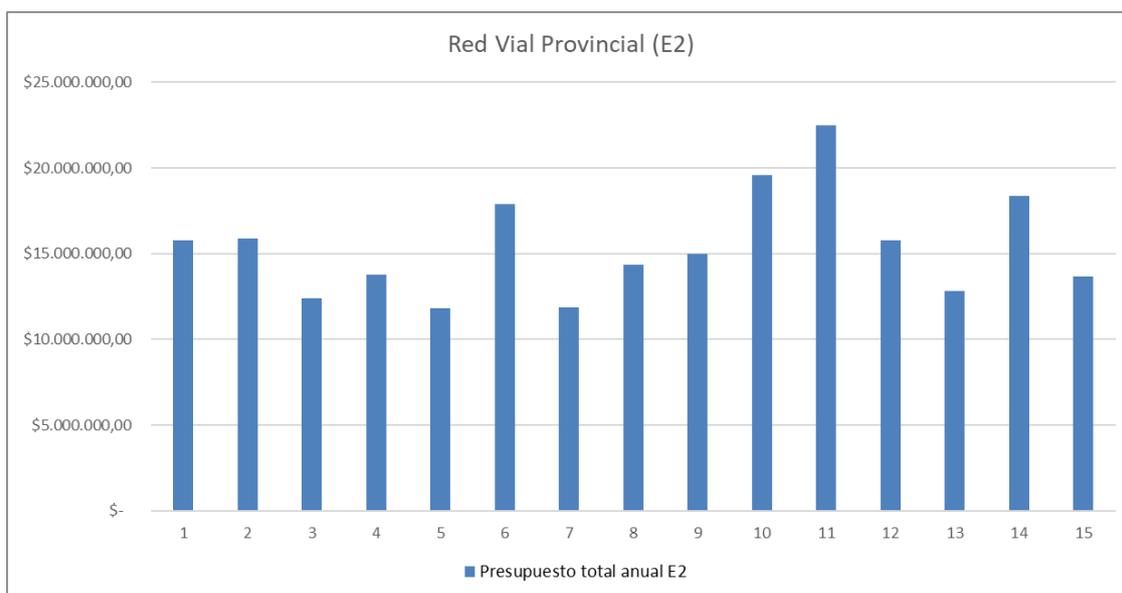
Al igual que en el E1, puede apreciarse, que el mayor requerimiento presupuestal es en “otros caminos”, lo que denota que la política de promoción de corredores estratégicos y secundarios no afecta de modo sensible a los recursos totales del sector.

En cuanto al desglose entre mantenimiento e inversión se han obtenido los resultados de la siguiente tabla, donde puede observarse el requerimiento en mantenimiento es siempre muy superior al de inversión-conservación, siendo siempre superior al 50% respecto al mantenimiento rutinario. Ello se debe, en gran parte, a la gran extensión de la red de caminos de la provincia de Guayas.

Tabla 106. Requerimientos presupuestales totales (inversión + mantenimiento) del total de la red - E2. Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4.

	Escenario E2 - total					
	Inversión		Mantenimiento rutinario		Total (inversión+mantenimiento)	
	Anual	Quinquenio	Anual	Quinquenio	Anual	Quinquenio
2019	\$ 4.202.156,17	\$ 11.810.450,64	\$ 11.565.577,64	\$ 57.827.888,20	\$ 15.767.733,81	\$ 69.638.338,84
2020	\$ 4.318.470,63		\$ 11.565.577,64		\$ 15.884.048,27	
2021	\$ 858.072,29		\$ 11.565.577,64		\$ 12.423.649,93	
2022	\$ 2.205.921,47		\$ 11.565.577,64		\$ 13.771.499,11	
2023	\$ 225.830,08		\$ 11.565.577,64		\$ 11.791.407,72	
2024	\$ 6.332.007,02	\$ 20.871.312,10	\$ 11.565.577,64	\$ 57.827.888,20	\$ 17.897.584,66	\$ 78.699.200,30
2025	\$ 313.608,24		\$ 11.565.577,64		\$ 11.879.185,88	
2026	\$ 2.804.161,78		\$ 11.565.577,64		\$ 14.369.739,42	
2027	\$ 3.425.734,29		\$ 11.565.577,64		\$ 14.991.311,93	
2028	\$ 7.995.800,77		\$ 11.565.577,64		\$ 19.561.378,41	
2029	\$ 10.901.925,73	\$ 25.234.571,10	\$ 11.565.577,64	\$ 57.827.888,20	\$ 22.467.503,37	\$ 83.062.459,30
2030	\$ 4.202.004,40		\$ 11.565.577,64		\$ 15.767.582,04	
2031	\$ 1.249.816,20		\$ 11.565.577,64		\$ 12.815.393,84	
2032	\$ 6.792.032,50		\$ 11.565.577,64		\$ 18.357.610,14	
2033	\$ 2.088.792,27		\$ 11.565.577,64		\$ 13.654.369,91	
Total	\$ 57.916.333,84	\$ 57.916.333,84	\$ 173.483.664,60	\$ 173.483.664,60	\$ 231.399.998,44	\$ 231.399.998,44

Figura 33. Requerimientos presupuestales totales (inversión + mantenimiento) del total de la red - E2. Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4.



Como puede apreciarse en el gráfico anterior, donde se muestra el presupuesto total requerido (mantenimiento + inversión) en el E2, la reducción en los umbrales de calidad en todos los grupos de categorías, hace que se requiera una inversión inicial mucho menor (corto plazo), lo que permite equilibrar los requerimientos presupuestales de manera casi lineal, eso sí, con un empeoramiento de calidad de las vías, si bien se penaliza el largo plazo, debido a que sea necesario intervenir en gran parte de la red en este período para mantener un nivel de calidad aceptable.

Precisamente, en cuanto a la calidad media que se consigue obtener aplicando las políticas planteadas en este segundo escenario, son, de forma descriptiva y analizando los resultados obtenidos con HDM-4 (ver detalles en Anexo 5), las siguientes:

- **Corredores prioritarios estratégicos:** mayoritariamente vías sin pavimentar, con una regularidad media aproximada de 6 m/km, la cual presenta variaciones de ± 1 m/km en función del año.
- **Corredores secundarios:** mayoritariamente vías sin pavimentar, con una regularidad media aproximada de 8 m/km, la cual presenta una variación de ± 1 m/km en función del año.
- **Otros, resto de la red:** mayoritariamente vías sin pavimentar, con una regularidad media aproximada de 10.5 m/km, la cual presenta una variación de ± 3.5 m/km en función del año.

14.3. COMPARACIÓN DE ESCENARIOS

En el siguiente apartado se pretende ofrecer una visión gráfica comparativa y desglosada de los resultados sobre los requerimientos presupuestarios obtenidos para los planteamientos anteriormente descritos: Escenario 1 (E1) y el Escenario 2 (E2).

14.3.1. Corredores prioritarios estratégicos.

Tabla 107. Requerimientos presupuestales totales desglosados en corredores prioritarios – E1. Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4.

Escenario E1 - prioritarios						
	Inversión		Mantenimiento rutinario		Total (inversión+mantenimiento)	
	Anual	Quinquenio	Anual	Quinquenio	Anual	Quinquenio
2019	\$ 6.345.431,54	\$ 9.056.071,14	\$ 713.654,43	\$ 3.568.272,15	\$ 7.059.085,97	\$ 12.624.343,29
2020	\$ 677.659,90		\$ 713.654,43		\$ 1.391.314,33	
2021	\$ 677.659,90		\$ 713.654,43		\$ 1.391.314,33	
2022	\$ 677.659,90		\$ 713.654,43		\$ 1.391.314,33	
2023	\$ 677.659,90		\$ 713.654,43		\$ 1.391.314,33	
2024	\$ 677.659,90	\$ 9.692.226,17	\$ 713.654,43	\$ 3.568.272,15	\$ 1.391.314,33	\$ 13.260.498,32
2025	\$ 3.014.071,70		\$ 713.654,43		\$ 3.727.726,13	
2026	\$ 677.659,90		\$ 713.654,43		\$ 1.391.314,33	
2027	\$ 3.003.317,47		\$ 713.654,43		\$ 3.716.971,90	
2028	\$ 2.319.517,20		\$ 713.654,43		\$ 3.033.171,63	
2029	\$ 677.659,90	\$ 5.724.711,30	\$ 713.654,43	\$ 3.568.272,15	\$ 1.391.314,33	\$ 9.292.983,45
2030	\$ 677.659,90		\$ 713.654,43		\$ 1.391.314,33	
2031	\$ 3.014.071,70		\$ 713.654,43		\$ 3.727.726,13	
2032	\$ 677.659,90		\$ 713.654,43		\$ 1.391.314,33	
2033	\$ 677.659,90		\$ 713.654,43		\$ 1.391.314,33	
Total	\$ 24.473.008,61	\$ 24.473.008,61	\$ 10.704.816,45	\$ 10.704.816,45	\$ 35.177.825,06	\$ 35.177.825,06

Tabla 108. Requerimientos presupuestales totales desglosados en corredores prioritarios – E2. Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4.

Escenario E2 - prioritarios						
	Inversión		Mantenimiento rutinario		Total (inversión+mantenimiento)	
	Anual	Quinquenio	Anual	Quinquenio	Anual	Quinquenio
2019	\$ 3.743.056,10	\$ 4.755.974,13	\$ 713.654,43	\$ 3.568.272,15	\$ 4.456.710,53	\$ 8.324.246,28
2020	\$ 453.248,40		\$ 713.654,43		\$ 1.166.902,83	
2021	\$ 15.894,54		\$ 713.654,43		\$ 729.548,97	
2022	\$ 524.701,64		\$ 713.654,43		\$ 1.238.356,07	
2023	\$ 19.073,45		\$ 713.654,43		\$ 732.727,88	
2024	\$ 529.754,88	\$ 1.803.245,51	\$ 713.654,43	\$ 3.568.272,15	\$ 1.243.409,31	\$ 5.371.517,66
2025	\$ 19.073,45		\$ 713.654,43		\$ 732.727,88	

2026	\$ 775.001,19		\$ 713.654,43		\$ 1.488.655,62	
2027	\$ -		\$ 713.654,43		\$ 713.654,43	
2028	\$ 479.415,99		\$ 713.654,43		\$ 1.193.070,42	
2029	\$ 1.036.678,31	\$ 3.108.212,76	\$ 713.654,43	\$ 3.568.272,15	\$ 1.750.332,74	\$ 6.676.484,91
2030	\$ 72.974,04		\$ 713.654,43		\$ 786.628,47	
2031	\$ 410.464,32		\$ 713.654,43		\$ 1.124.118,75	
2032	\$ 1.265.185,20		\$ 713.654,43		\$ 1.978.839,63	
2033	\$ 322.910,89		\$ 713.654,43		\$ 1.036.565,32	
Total	\$ 9.667.432,40	\$ 9.667.432,40	\$ 10.704.816,45	\$ 10.704.816,45	\$ 20.372.248,85	\$ 20.372.248,85

Figura 34. Comparación de E1 y E2 de los requerimientos presupuestales totales en corredores prioritarios. Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4.

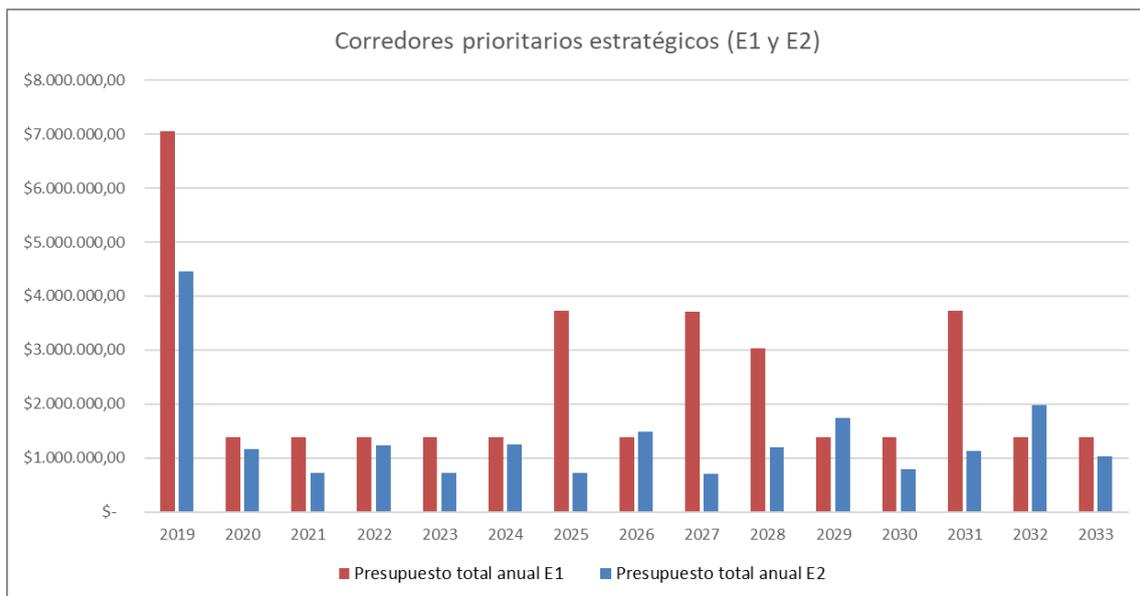


Tabla 109. Requerimientos presupuestales acumulados en corredores prioritarios – E1 y E2. Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4.

	Total acumulado E1	Total acumulado E2
2019	\$ 7.059.085,97	\$ 4.456.710,53
2020	\$ 8.450.400,30	\$ 5.623.613,36
2021	\$ 9.841.714,63	\$ 6.353.162,33
2022	\$ 11.233.028,96	\$ 7.591.518,40
2023	\$ 12.624.343,29	\$ 8.324.246,28
2024	\$ 14.015.657,62	\$ 9.567.655,59
2025	\$ 17.743.383,75	\$ 10.300.383,47
2026	\$ 19.134.698,08	\$ 11.789.039,09
2027	\$ 22.851.669,98	\$ 12.502.693,52
2028	\$ 25.884.841,61	\$ 13.695.763,94
2029	\$ 27.276.155,94	\$ 15.446.096,68
2030	\$ 28.667.470,27	\$ 16.232.725,15
2031	\$ 32.395.196,40	\$ 17.356.843,90
2032	\$ 33.786.510,73	\$ 19.335.683,53
2033	\$ 35.177.825,06	\$ 20.372.248,85

Figura 35. Comparación de E1 y E2 de los requerimientos presupuestales acumulados en corredores prioritarios. Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4.

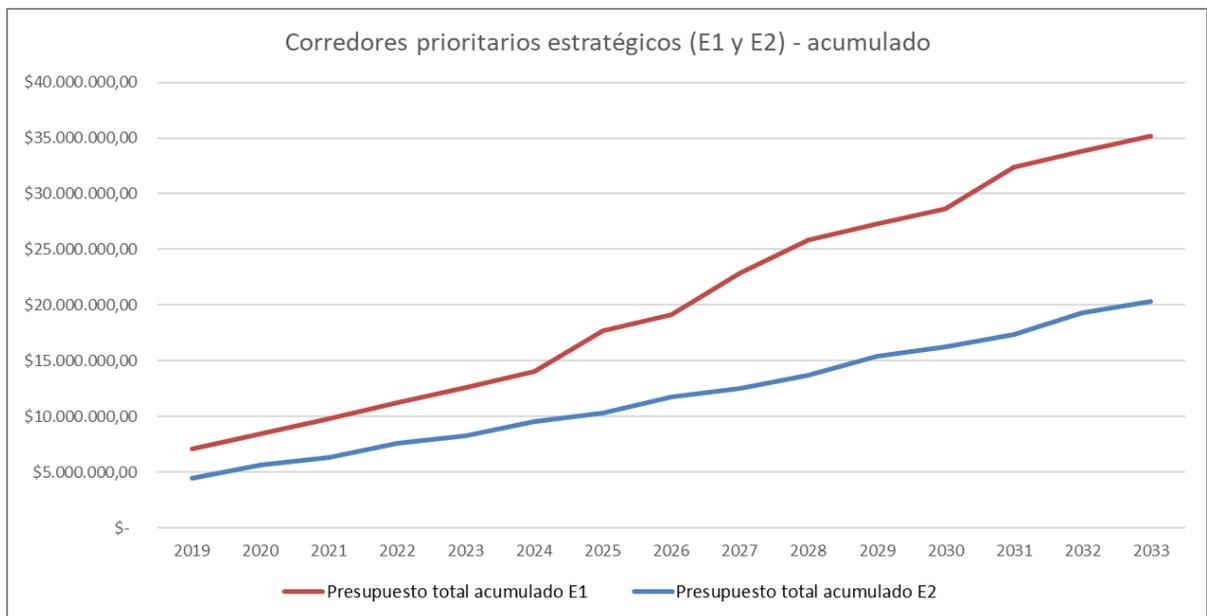


Tabla 110. Ahorros producidos (E1-E2) sobre los requerimientos presupuestales en corredores prioritarios. Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4.

Escenario E1 vs Escenario E2 - prioritarios			
Ahorro inversión por quinquenio			
	ahorro E1-E2		%
2019-2023	\$	4.300.097,01	47%
2024-2028	\$	7.888.980,66	81%
2029-2033	\$	2.616.498,54	46%
total	\$	14.805.576,21	60%

Figura 36. Ahorros producidos (E1-E2) sobre los requerimientos presupuestales en corredores prioritarios. Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4.

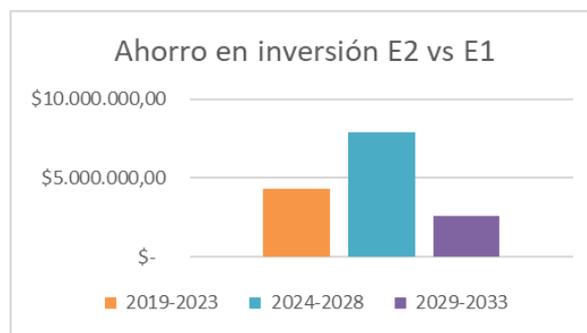


Figura 37. Comparación de E1 y E2 de la regularidad promedio por proyecto en corredores prioritarios. Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4.

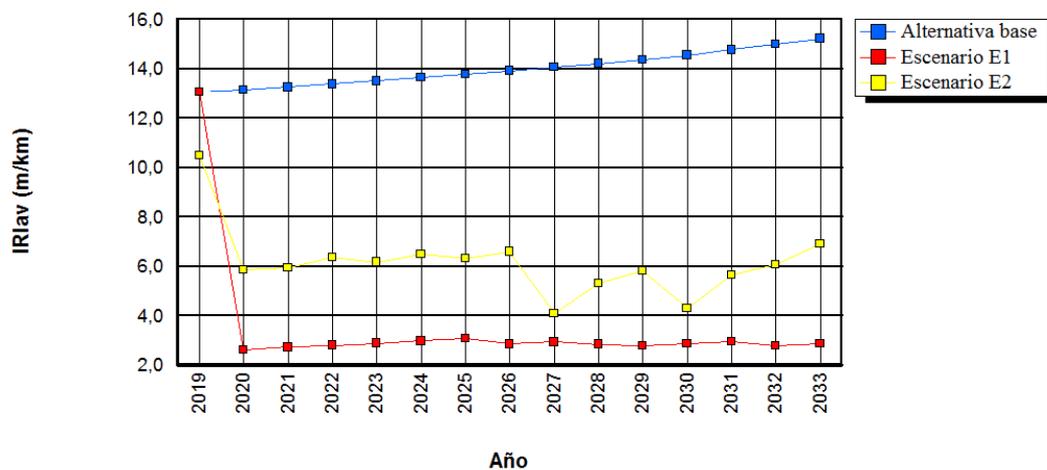
HDM-4
HIGHWAY DEVELOPMENT & MANAGEMENT

Irregularidad promedio por proyecto (gráfica)

Nombre del estudio: Guayas - Corredores prioritarios v2
Fecha de ejecución: 22.03.2019

Sensibilidad: No se realizó análisis de sensibilidad

Irregularidad promedio por proyecto (IRlav)
(ponderado por longitud de tramo)



14.3.2. Corredores secundarios

Tabla 111. Requerimientos presupuestales totales desglosados en corredores secundarios - E1. Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4.

Escenario E1 - secundarios						
	Inversión		Mantenimiento rutinario		Total (Inversión+mantenimiento)	
	Anual	Quinquenio	Anual	Quinquenio	Anual	Quinquenio
2019	\$ 1.323.054,55	\$ 2.316.965,85	\$ 321.133,12	\$ 1.605.665,60	\$ 1.644.187,67	\$ 3.922.631,45
2020	\$ 273.114,26		\$ 321.133,12		\$ 594.247,38	
2021	\$ 138.914,73		\$ 321.133,12		\$ 460.047,85	
2022	\$ 401.145,45		\$ 321.133,12		\$ 722.278,57	
2023	\$ 180.736,86		\$ 321.133,12		\$ 501.869,98	
2024	\$ 283.140,86	\$ 1.092.486,06	\$ 321.133,12	\$ 1.605.665,60	\$ 604.273,98	\$ 2.698.151,66
2025	\$ 145.868,49		\$ 321.133,12		\$ 467.001,61	
2026	\$ 479.228,15		\$ 321.133,12		\$ 800.361,27	
2027	\$ -		\$ 321.133,12		\$ 321.133,12	
2028	\$ 184.248,56		\$ 321.133,12		\$ 505.381,68	
2029	\$ 677.218,69	\$ 2.616.403,38	\$ 321.133,12	\$ 1.605.665,60	\$ 998.351,81	\$ 4.222.068,98
2030	\$ 157.688,26		\$ 321.133,12		\$ 478.821,38	
2031	\$ 939.545,58		\$ 321.133,12		\$ 1.260.678,70	
2032	\$ 583.559,95		\$ 321.133,12		\$ 904.693,07	
2033	\$ 258.390,90		\$ 321.133,12		\$ 579.524,02	
Total	\$ 6.025.855,29	\$ 6.025.855,29	\$ 4.816.996,80	\$ 4.816.996,80	\$ 10.842.852,09	\$ 10.842.852,09

Tabla 112. Requerimientos presupuestales totales desglosados en corredores secundarios - E2. Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4.

Escenario E2 - secundarios						
	Inversión		Mantenimiento rutinario		Total (Inversión+mantenimiento)	
	Anual	Quinquenio	Anual	Quinquenio	Anual	Quinquenio
2019	\$ 454.780,04	\$ 1.132.250,61	\$ 321.133,12	\$ 1.605.665,60	\$ 775.913,16	\$ 2.737.916,21
2020	\$ 160.859,81		\$ 321.133,12		\$ 481.992,93	
2021	\$ 199.196,94		\$ 321.133,12		\$ 520.330,06	
2022	\$ 141.360,94		\$ 321.133,12		\$ 462.494,06	
2023	\$ 176.052,88		\$ 321.133,12		\$ 497.186,00	
2024	\$ 172.901,86	\$ 2.251.709,04	\$ 321.133,12	\$ 1.605.665,60	\$ 494.034,98	\$ 3.857.374,64

2025	\$ 260.699,59		\$ 321.133,12		\$ 581.832,71	
2026	\$ 258.923,86		\$ 321.133,12		\$ 580.056,98	
2027	\$ 1.138.516,23		\$ 321.133,12		\$ 1.459.649,35	
2028	\$ 420.667,50		\$ 321.133,12		\$ 741.800,62	
2029	\$ 21.306,96		\$ 321.133,12		\$ 342.440,08	
2030	\$ 205.908,39		\$ 321.133,12		\$ 527.041,51	
2031	\$ 160.139,07	\$ 1.014.568,82	\$ 321.133,12	\$ 1.605.665,60	\$ 481.272,19	\$ 2.620.234,42
2032	\$ 186.586,52		\$ 321.133,12		\$ 507.719,64	
2033	\$ 440.627,88		\$ 321.133,12		\$ 761.761,00	
Total	\$ 4.398.528,47	\$ 4.398.528,47	\$ 4.816.996,80	\$ 4.816.996,80	\$ 9.215.525,27	\$ 9.215.525,27

Figura 38. Comparación de E1 y E2 de los requerimientos presupuestales totales en corredores secundarios. Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4.

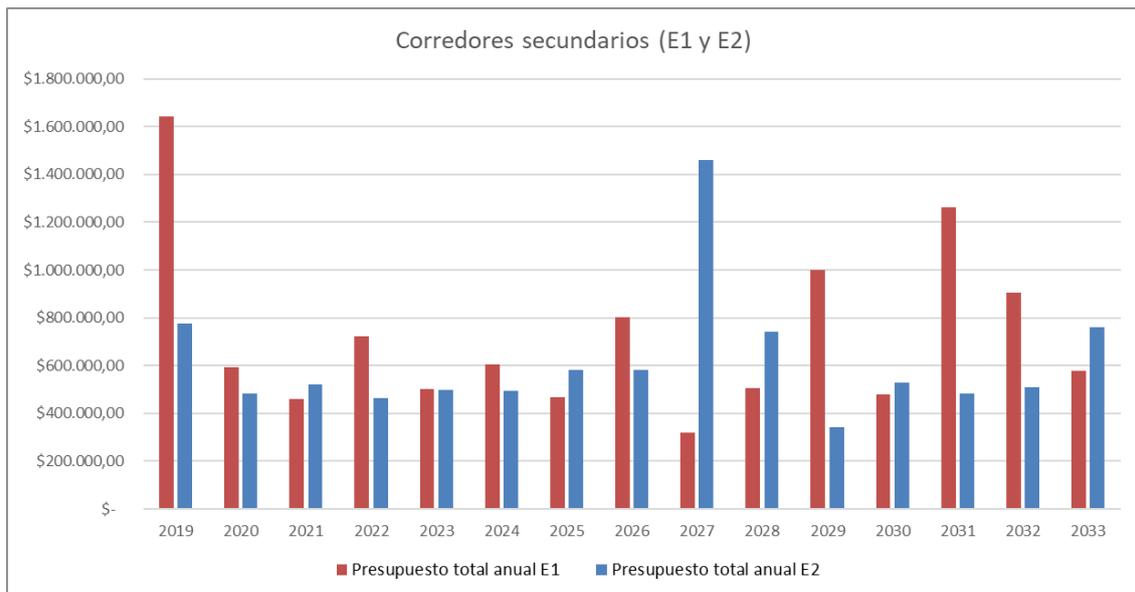


Tabla 113. Requerimientos presupuestales acumulados en corredores secundarios - E1 y E2. Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4.

	Total acumulado E1	Total acumulado E2
2019	\$ 1.644.187,67	\$ 775.913,16
2020	\$ 2.238.435,05	\$ 1.257.906,09
2021	\$ 2.698.482,90	\$ 1.778.236,15
2022	\$ 3.420.761,47	\$ 2.240.730,21
2023	\$ 3.922.631,45	\$ 2.737.916,21

2024	\$	4.526.905,43	\$	3.231.951,19
2025	\$	4.993.907,04	\$	3.813.783,90
2026	\$	5.794.268,31	\$	4.393.840,88
2027	\$	6.115.401,43	\$	5.853.490,23
2028	\$	6.620.783,11	\$	6.595.290,85
2029	\$	7.619.134,92	\$	6.937.730,93
2030	\$	8.097.956,30	\$	7.464.772,44
2031	\$	9.358.635,00	\$	7.946.044,63
2032	\$	10.263.328,07	\$	8.453.764,27
2033	\$	10.842.852,09	\$	9.215.525,27

Figura 39. Comparación de E1 y E2 de los requerimientos presupuestales acumulados en corredores secundarios. Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4.

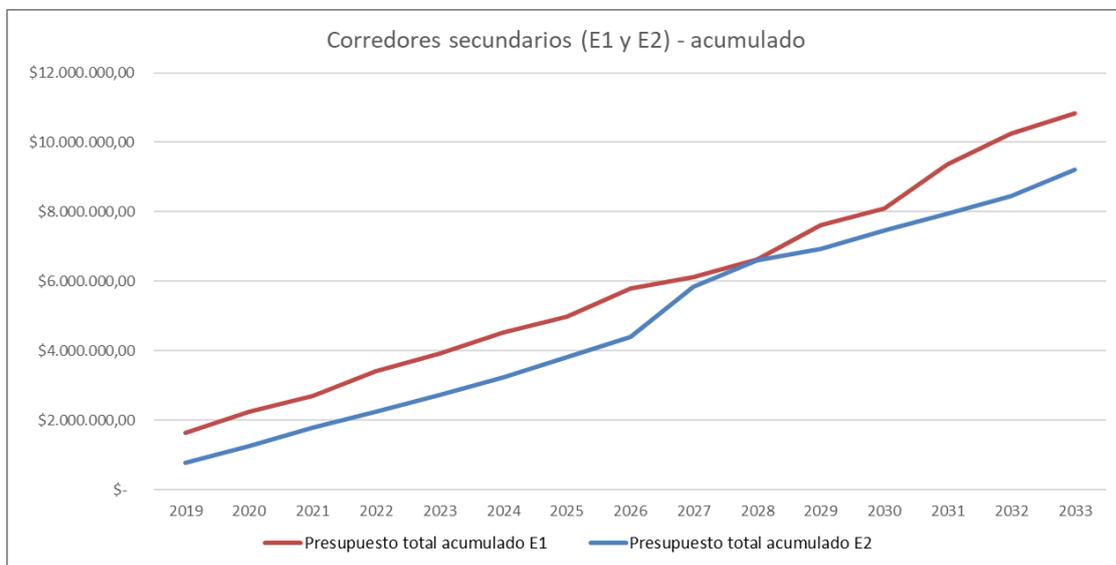


Tabla 114. Ahorros producidos (E1-E2) sobre los requerimientos presupuestales en corredores secundarios. Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4.

Escenario E1 vs Escenario E2 - secundarios			
Ahorro inversión por quinquenio			
	ahorro E1-E2		%
2019-2023	\$	1.184.715,24	51%
2024-2028	\$	-1.159.222,98	-106%
2029-2033	\$	1.601.834,56	61%
total	\$	1.627.326,82	27%

Figura 40. Ahorros producidos (E1-E2) sobre los requerimientos presupuestales en corredores secundarios. Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4.

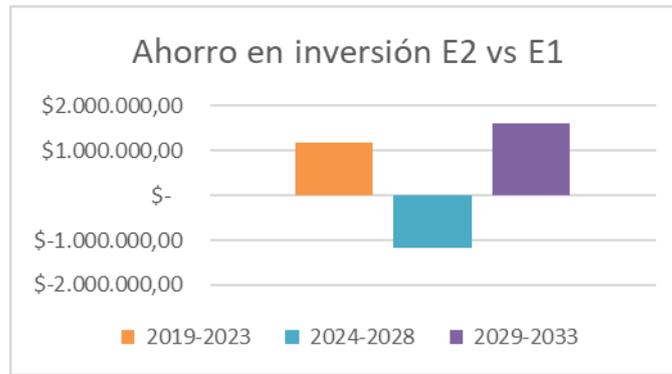
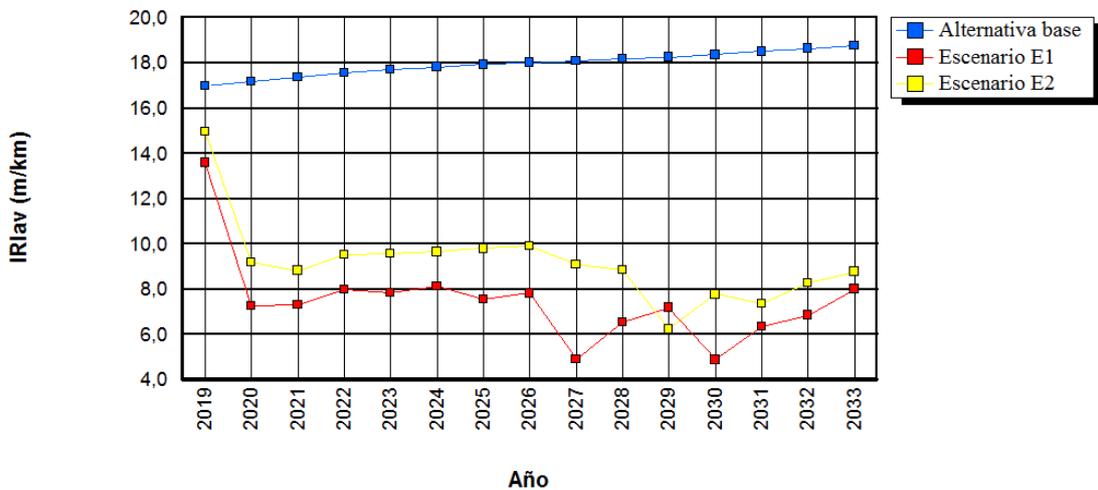


Figura 41. Comparación de E1 y E2 de la regularidad promedio por proyecto en corredores secundarios. Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4.

Sensibilidad: No se realizó análisis de sensibilidad

Irregularidad promedio por proyecto (IRlav)
(ponderado por longitud de tramo)



14.3.3. Otros, resto de la red

Tabla 115. Requerimientos presupuestales totales desglosados en otros (resto de la red)- E1. Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4.

Escenario E1 - otros						
	Inversión		Mantenimiento rutinario		Total (Inversión+mantenimiento)	
	Anual	Quinquenio	Anual	Quinquenio	Anual	Quinquenio
2019	\$ 23.284.929,37	\$ 64.229.458,49	\$ 10.530.790,09	\$ 52.653.950,45	\$ 33.815.719,46	\$ 116.883.408,94
2020	\$ 11.477.299,41		\$ 10.530.790,09		\$ 22.008.089,50	
2021	\$ 9.511.040,27		\$ 10.530.790,09		\$ 20.041.830,36	
2022	\$ 10.087.717,51		\$ 10.530.790,09		\$ 20.618.507,60	
2023	\$ 9.868.471,93		\$ 10.530.790,09		\$ 20.399.262,02	
2024	\$ 6.337.276,19	\$ 38.537.948,68	\$ 10.530.790,09	\$ 52.653.950,45	\$ 16.868.066,28	\$ 91.191.899,13
2025	\$ 5.917.266,66		\$ 10.530.790,09		\$ 16.448.056,75	
2026	\$ 8.328.674,69		\$ 10.530.790,09		\$ 18.859.464,78	
2027	\$ 15.384.135,16		\$ 10.530.790,09		\$ 25.914.925,25	
2028	\$ 2.570.595,98		\$ 10.530.790,09		\$ 13.101.386,07	
2029	\$ 2.994.351,87	\$ 50.931.915,40	\$ 10.530.790,09	\$ 52.653.950,45	\$ 13.525.141,96	\$ 103.585.865,85
2030	\$ 9.533.975,13		\$ 10.530.790,09		\$ 20.064.765,22	
2031	\$ 10.527.148,59		\$ 10.530.790,09		\$ 21.057.938,68	
2032	\$ 18.966.273,90		\$ 10.530.790,09		\$ 29.497.063,99	
2033	\$ 8.910.165,91		\$ 10.530.790,09		\$ 19.440.956,00	
Total	\$ 153.699.322,57	\$ 153.699.322,57	\$ 157.961.851,35	\$ 157.961.851,35	\$ 311.661.173,92	\$ 311.661.173,92

Tabla 116. Requerimientos presupuestales totales desglosados en otros (resto de la red) - E2. Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4.

Escenario E2 - otros						
	Inversión		Mantenimiento rutinario		Total (Inversión+mantenimiento)	
	Anual	Quinquenio	Anual	Quinquenio	Anual	Quinquenio
2019	\$ 4.320,03	\$ 5.922.225,90	\$ 10.530.790,09	\$ 52.653.950,45	\$ 10.535.110,12	\$ 58.576.176,35
2020	\$ 3.704.362,42		\$ 10.530.790,09		\$ 14.235.152,51	
2021	\$ 642.980,81		\$ 10.530.790,09		\$ 11.173.770,90	
2022	\$ 1.539.858,89		\$ 10.530.790,09		\$ 12.070.648,98	
2023	\$ 30.703,75		\$ 10.530.790,09		\$ 10.561.493,84	
2024	\$ 5.629.350,28	\$ 16.816.357,55	\$ 10.530.790,09	\$ 52.653.950,45	\$ 16.160.140,37	\$ 69.470.308,00

2025	\$ 33.835,20		\$ 10.530.790,09		\$ 10.564.625,29	
2026	\$ 1.770.236,73		\$ 10.530.790,09		\$ 12.301.026,82	
2027	\$ 2.287.218,06		\$ 10.530.790,09		\$ 12.818.008,15	
2028	\$ 7.095.717,28		\$ 10.530.790,09		\$ 17.626.507,37	
2029	\$ 9.843.940,46		\$ 10.530.790,09		\$ 20.374.730,55	
2030	\$ 3.923.121,97		\$ 10.530.790,09		\$ 14.453.912,06	
2031	\$ 679.212,81	\$ 21.111.789,52	\$ 10.530.790,09	\$ 52.653.950,45	\$ 11.210.002,90	\$ 73.765.739,97
2032	\$ 5.340.260,78		\$ 10.530.790,09		\$ 15.871.050,87	
2033	\$ 1.325.253,50		\$ 10.530.790,09		\$ 11.856.043,59	
Total	\$ 43.850.372,97	\$ 43.850.372,97	\$ 157.961.851,35	\$ 157.961.851,35	\$ 201.812.224,32	\$ 201.812.224,32

Figura 42. Comparación de E1 y E2 de los requerimientos presupuestales totales en otros (resto de la red). Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4.

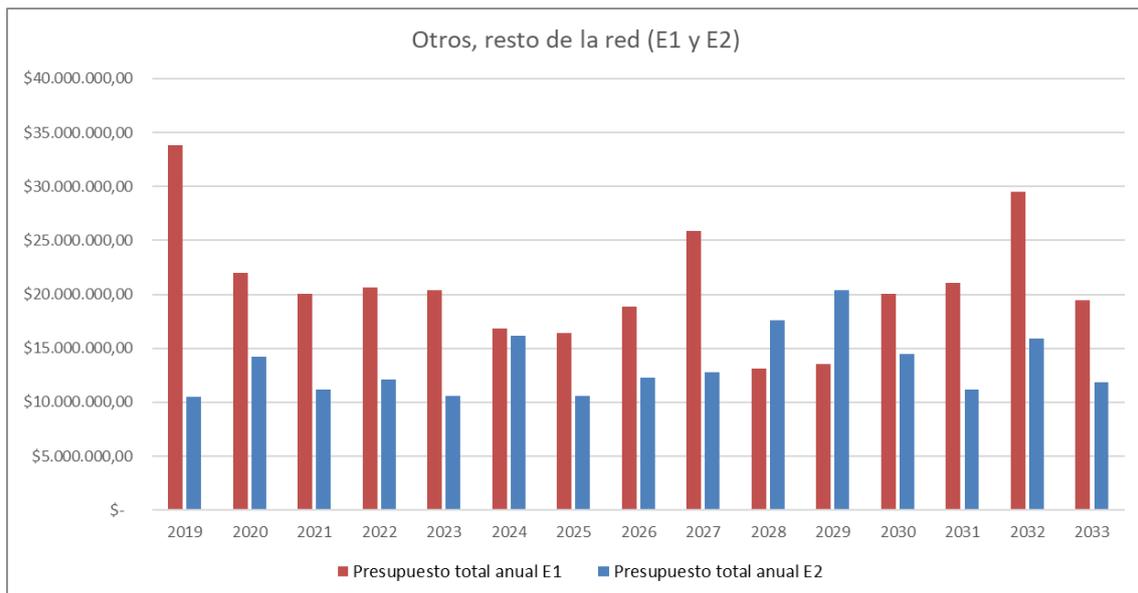


Tabla 117. Requerimientos presupuestales acumulados en otros (resto de la red) - E1 y E2. Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4.

	Total acumulado E1	Total acumulado E2
2019	\$ 33.815.719,46	\$ 10.535.110,12
2020	\$ 55.823.808,96	\$ 24.770.262,63
2021	\$ 75.865.639,32	\$ 35.944.033,53
2022	\$ 96.484.146,92	\$ 48.014.682,51
2023	\$ 116.883.408,94	\$ 58.576.176,35
2024	\$ 133.751.475,22	\$ 74.736.316,72
2025	\$ 150.199.531,97	\$ 85.300.942,01

2026	\$ 169.058.996,75	\$ 97.601.968,83
2027	\$ 194.973.922,00	\$ 110.419.976,98
2028	\$ 208.075.308,07	\$ 128.046.484,35
2029	\$ 221.600.450,03	\$ 148.421.214,90
2030	\$ 241.665.215,25	\$ 162.875.126,96
2031	\$ 262.723.153,93	\$ 174.085.129,86
2032	\$ 292.220.217,92	\$ 189.956.180,73
2033	\$ 311.661.173,92	\$ 201.812.224,32

Figura 43. Comparación de E1 y E2 de los requerimientos presupuestales acumulados en otros (resto de la red). Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4.

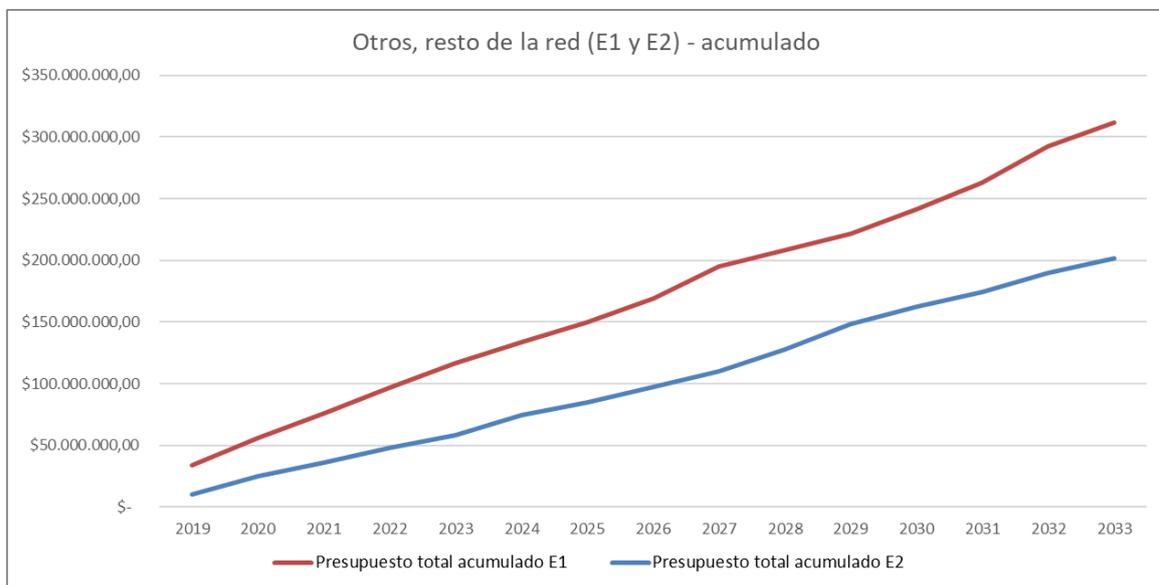


Tabla 118. Ahorros producidos (E1-E2) sobre los requerimientos presupuestales en otros (resto de la red). Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4.

Escenario E1 vs Escenario E2 - otros		
Ahorro inversión por quinquenio		
	ahorro E1-E2	%
2019-2023	\$ 58.307.232,59	91%
2024-2028	\$ 21.721.591,13	56%
2029-2033	\$ 29.820.125,88	59%
total	\$ 109.848.949,60	71%

Figura 44. Ahorros producidos (E1-E2) sobre los requerimientos presupuestales en otros (resto de la red). Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4.

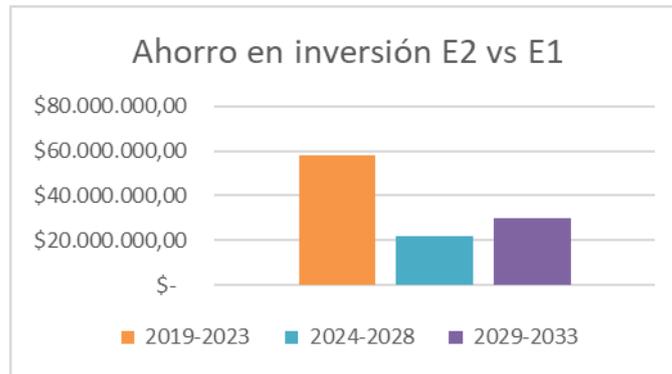
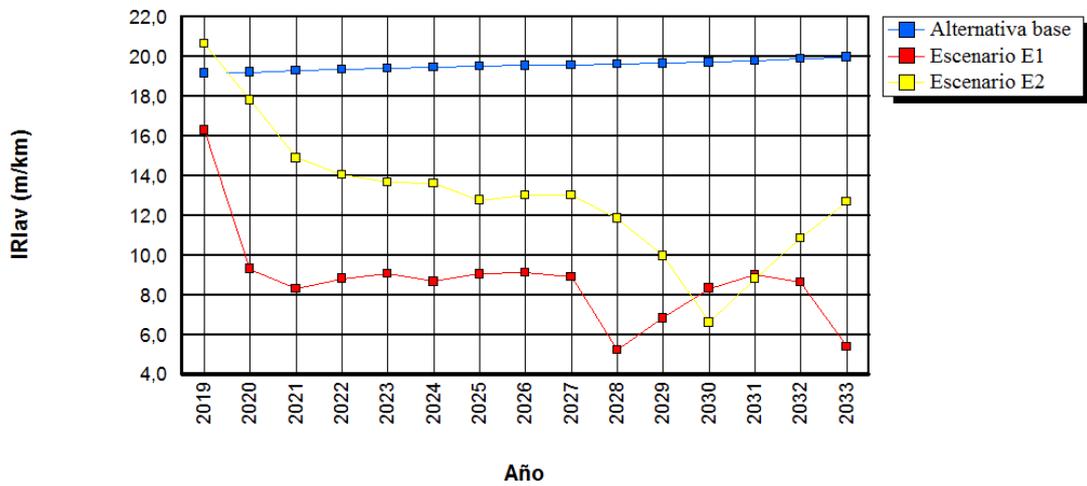


Figura 45. Comparación de E1 y E2 de la regularidad promedio por proyecto en otros (resto de la red). Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4.

Sensibilidad: No se realizó análisis de sensibilidad

Irregularidad promedio por proyecto (IRlav)
(ponderado por longitud de tramo)



14.3.4. Red Provincial total

Tabla 119. Requerimientos presupuestales totales desglosados en total Red Provincial – E1. Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4.

	Escenario E1 - total					
	Inversión		Mantenimiento rutinario		Total (Inversión+mantenimiento)	
	Anual	Quinquenio	Anual	Quinquenio	Anual	Quinquenio
2019	\$ 30.953.415,46	\$ 75.602.495,48	\$ 11.565.577,64	\$ 57.827.888,20	\$ 42.518.993,10	\$ 133.430.383,68
2020	\$ 12.428.073,57		\$ 11.565.577,64		\$ 23.993.651,21	
2021	\$ 10.327.614,90		\$ 11.565.577,64		\$ 21.893.192,54	
2022	\$ 11.166.522,86		\$ 11.565.577,64		\$ 22.732.100,50	
2023	\$ 10.726.868,69		\$ 11.565.577,64		\$ 22.292.446,33	
2024	\$ 7.298.076,95		\$ 11.565.577,64		\$ 18.863.654,59	
2025	\$ 9.077.206,85	\$ 49.322.660,91	\$ 11.565.577,64	\$ 57.827.888,20	\$ 20.642.784,49	\$ 107.150.549,11
2026	\$ 9.485.562,74		\$ 11.565.577,64		\$ 21.051.140,38	
2027	\$ 18.387.452,63		\$ 11.565.577,64		\$ 29.953.030,27	
2028	\$ 5.074.361,74		\$ 11.565.577,64		\$ 16.639.939,38	
2029	\$ 4.349.230,46		\$ 11.565.577,64		\$ 15.914.808,10	
2030	\$ 10.369.323,29		\$ 11.565.577,64		\$ 21.934.900,93	
2031	\$ 14.480.765,87	\$ 59.273.030,08	\$ 11.565.577,64	\$ 57.827.888,20	\$ 26.046.343,51	\$ 117.100.918,28
2032	\$ 20.227.493,75		\$ 11.565.577,64		\$ 31.793.071,39	
2033	\$ 9.846.216,71		\$ 11.565.577,64		\$ 21.411.794,35	
Tot al	\$ 184.198.186,47		\$ 184.198.186,47		\$ 173.483.664,60	

Tabla 120. Requerimientos presupuestales totales desglosados en total Red Provincial – E2. Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4.

	Escenario E2 - total					
	Inversión		Mantenimiento rutinario		Total (Inversión+mantenimiento)	
	Anual	Quinquenio	Anual	Quinquenio	Anual	Quinquenio
2019	\$ 4.202.156,17	\$ 11.810.450,64	\$ 11.565.577,64	\$ 57.827.888,20	\$ 15.767.733,81	\$ 69.638.338,84
2020	\$ 4.318.470,63		\$ 11.565.577,64		\$ 15.884.048,27	
2021	\$ 858.072,29		\$ 11.565.577,64		\$ 12.423.649,93	
2022	\$ 2.205.921,47		\$ 11.565.577,64		\$ 13.771.499,11	
2023	\$ 225.830,08		\$ 11.565.577,64		\$ 11.791.407,72	
2024	\$ 6.332.007,02		\$ 20.871.312,10		\$ 11.565.577,64	

2025	\$ 313.608,24		\$ 11.565.577,64		\$ 11.879.185,88	
2026	\$ 2.804.161,78		\$ 11.565.577,64		\$ 14.369.739,42	
2027	\$ 3.425.734,29		\$ 11.565.577,64		\$ 14.991.311,93	
2028	\$ 7.995.800,77		\$ 11.565.577,64		\$ 19.561.378,41	
2029	\$ 10.901.925,73		\$ 11.565.577,64		\$ 22.467.503,37	
2030	\$ 4.202.004,40		\$ 11.565.577,64		\$ 15.767.582,04	
2031	\$ 1.249.816,20	\$ 25.234.571,10	\$ 11.565.577,64	\$ 57.827.888,20	\$ 12.815.393,84	\$ 83.062.459,30
2032	\$ 6.792.032,50		\$ 11.565.577,64		\$ 18.357.610,14	
2033	\$ 2.088.792,27		\$ 11.565.577,64		\$ 13.654.369,91	
Total	\$ 57.916.333,84	\$ 57.916.333,84	\$ 173.483.664,60	\$ 173.483.664,60	\$ 231.399.998,44	\$ 231.399.998,44

Figura 46. Comparación de E1 y E2 de los requerimientos presupuestales totales en total Red Provincial. Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4.

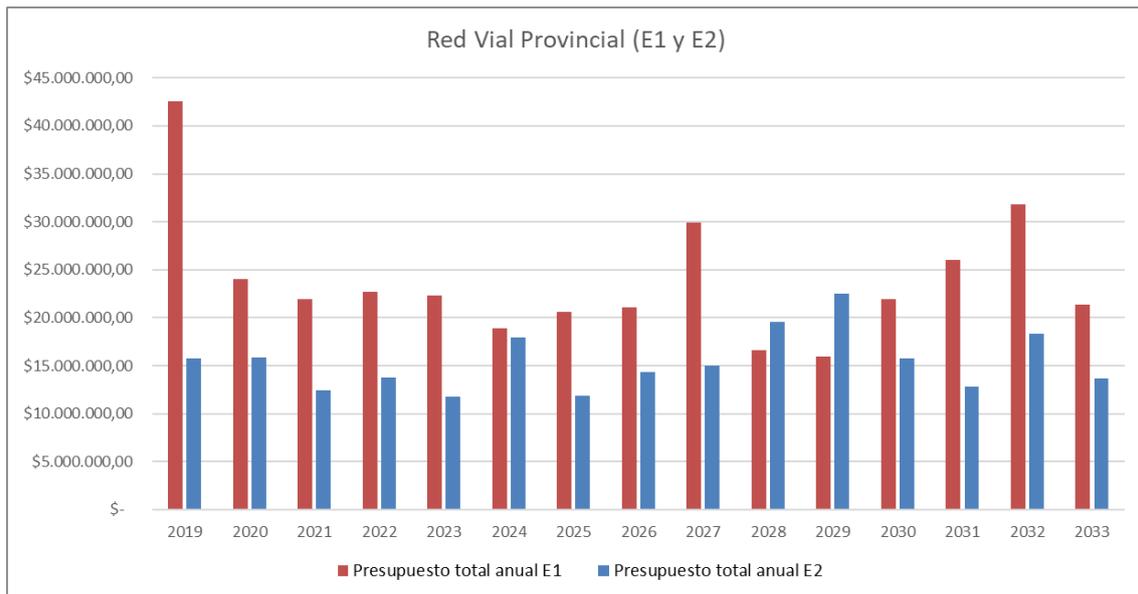
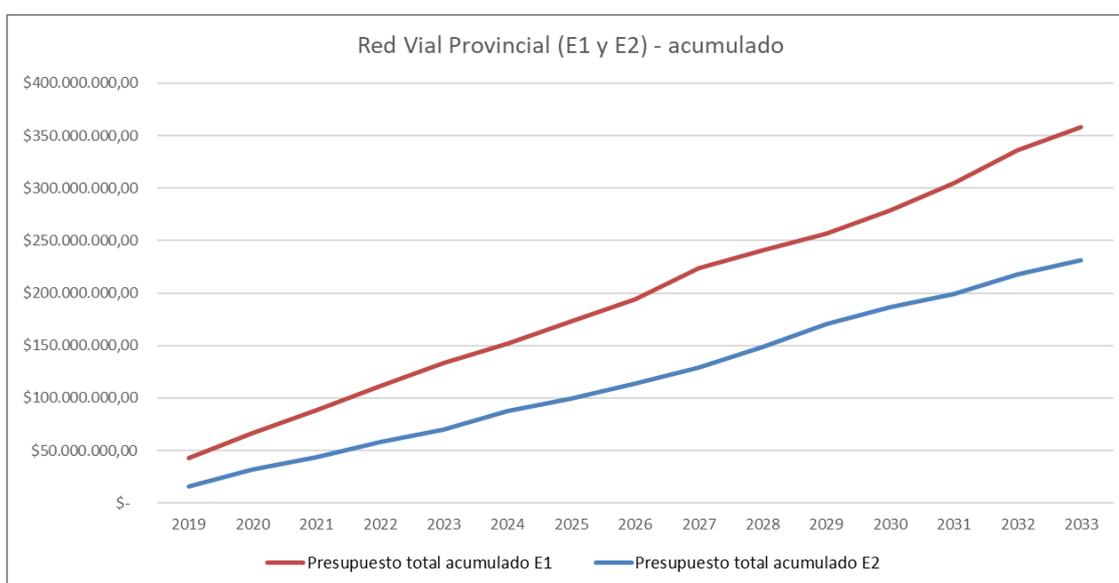


Tabla 121. Requerimientos presupuestales acumulados en total Red Provincial - E1 y E2. Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4.

	Total acumulado E1	Total acumulado E2
2019	\$ 42.518.993,10	\$ 15.767.733,81
2020	\$ 66.512.644,31	\$ 31.651.782,08
2021	\$ 88.405.836,85	\$ 44.075.432,01
2022	\$ 111.137.937,35	\$ 57.846.931,12
2023	\$ 133.430.383,68	\$ 69.638.338,84
2024	\$ 152.294.038,27	\$ 87.535.923,50

2025	\$ 172.936.822,76	\$ 99.415.109,38
2026	\$ 193.987.963,14	\$ 113.784.848,80
2027	\$ 223.940.993,41	\$ 128.776.160,73
2028	\$ 240.580.932,79	\$ 148.337.539,14
2029	\$ 256.495.740,89	\$ 170.805.042,51
2030	\$ 278.430.641,82	\$ 186.572.624,55
2031	\$ 304.476.985,33	\$ 199.388.018,39
2032	\$ 336.270.056,72	\$ 217.745.628,53
2033	\$ 357.681.851,07	\$ 231.399.998,44

Figura 47. Comparación de E1 y E2 de los requerimientos presupuestales acumulados en total Red Provincial. Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4.



15. ESTIMACIÓN DE LAS INVERSIONES EN PUENTES

Para determinar las intervenciones en puentes se contó con la información del Inventario de la Red Vial Provincial del Ecuador, destacándose:

- Identificador del puente
- Tramo en que se encuentra el puente
- Río / Quebrada
- Tipo de rodadura
- Gálibo (m)
- Ancho de rodadura (m)
- Ancho total (m)
- Longitud (m)
- Estado de las protecciones

- Estado de infraestructura
- Estado de la superestructura

Con esta información es posible establecer un orden magnitud de recursos necesarios. Para ello se han aplicado los siguientes criterios:

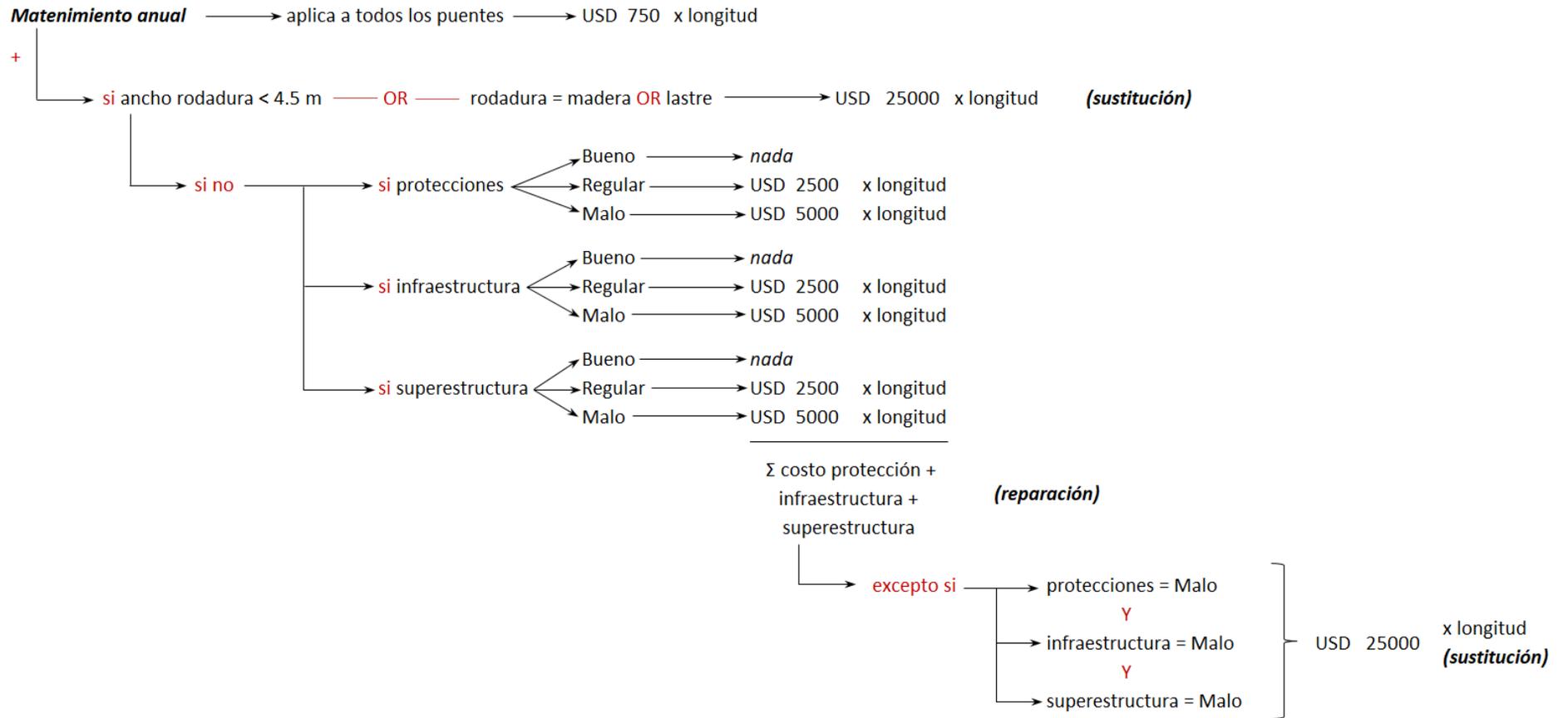
- Sustituir paulatinamente todos los puentes cuya rodadura es de madera o lastre.
- Sustituir paulatinamente todos los puentes cuyo ancho de rodadura es inferior a 4.5m.
- Reparar (o sustituir) los puentes cuyas protecciones, infraestructura o superestructura está en estado malo o regular
- Llevar a cabo un mantenimiento anual en todos los puentes.

Se estimaron valores promedios de las intervenciones de acuerdo con el siguiente criterio:

- Costo de reposición promedio: US\$ 25000 por metro lineal de puente.
- Costo de reparación promedio: US\$ 5000 por metro lineal de puente, pudiendo aumentar o disminuir este monto en función del estado de las protecciones, infraestructura y super estructura.
- Costo de mantenimiento rutinario: US\$ 750 por metro lineal de puente al año.

De esta forma, se ha aplicado la siguiente lógica de asignación presupuestaria:

Figura 48. Lógica de asignación presupuestaria para inversiones en puentes. Elaboración propia.



Si bien como resultado de estos criterios se determina la necesidad de intervención y recursos de cada puente esto es meramente un valor que permite dimensionar los recursos necesarios para conservar y mejorar la infraestructura existente. La determinación de la intervención real debe hacerse con un estudio caso a caso.

El resultado detallado del análisis antes mencionado se presenta en el Anexo 6.

Como síntesis de las estimaciones resulta lo siguiente:

Los 2991,15 metros de puentes que tiene la Red Vial Provincial demandan en los próximos 5 años para:

- Para reposición de puentes (angostos, en mal estado o de materiales de baja calidad) US\$ 23.830.000 (US\$ 4.766.000 por año)
- Para reparación de puentes (protecciones, infraestructura o superestructura): US\$ 2.327.750
- Para mantenimiento rutinario: US\$ 11.879.418 (US\$ 2.375.884 por año)

16. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

16.1. CONCLUSIONES

La conclusión del presente trabajo es que los recursos presupuestales con que cuenta el Gobierno Provincial son insuficientes para dar cobertura a las necesidades de la Infraestructura Vial Provincial. En un país que tiene una de las mejores redes viales nacionales de América Latina la brecha presupuestal existente en la red vial provincial de Azuay representa un desafío a la conectividad sobre el que se debe trabajar con urgencia, para ello se proponen (en las recomendaciones) lineamientos y alternativas de acción.

16.2. RECOMENDACIONES

Para lograr el cierre de la brecha presupuestal existente es necesario gestionar recursos económicos y/o financieros para lo cual se hacen las siguientes recomendaciones:

Mejora de gestión

La mejora de gestión, si bien no genera un alto impacto presupuestal, genera credibilidad (y por ende buena disposición) a la hora de solicitar recursos en otras fuentes. Dentro de las múltiples labores de mejora de gestión que son posibles encarar en el sector infraestructura vial se destacan las siguientes:

- Mejora en planificación y programación
 - Gestión de recursos (en base al plan) con la antelación suficiente y realización con tiempo de estudios (de preinversión y diseño) para no demorar el inicio de las obras.
 - Contar con programas documentados que sirvan de guía para planificar otras labores dentro del sector
- Mejora de precios

- Reducción de los tiempos en que se pagan las valorizaciones de obra (disminuyendo costos financieros)
- Mejora en controles de calidad
- Mejorar la calidad de la supervisión de las obras

Aumento de ingresos

El aumento de ingresos es indispensable para el cierre de la brecha, algunas de las alternativas que se podrían considerar son:

- Aporte del Gobierno Central
 - Se podría plantear que, si bien en el marco del proceso de descentralización el Gobierno Central estimó un requerimiento de US\$ 194.000.000 para atender la totalidad de la Red Vial Provincial (las 23 provincias), y que en virtud de ello consideró que no era necesario hacer transferencias de fondos adicionales para atender dicha infraestructura, a la luz de los cálculos realizados es razonable rever esa estimación primaria y evaluar aportes adicionales.
- Cobro por valorización inmobiliaria
 - El cobro por valorización inmobiliaria o aportes por obras es una de las alternativas a considerar.
- Cobro de peajes y/o APP
 - El cobro de peaje o las APP sólo pueden ser consideradas en vías de alto tránsito, de lo contrario el costo de operación resultaría más alto que la recaudación.

Acuerdos

- Acuerdos de aportes a sectores productivos específicos directamente beneficiados
 - Sectores agrícolas o mineros que puedan hacer aportes al mejoramiento de vías por ser directamente beneficiados y usuarios principales
- Acuerdos de precios de insumos para mantener nivel de actividad (cemento, asfalto, etc.)
 - El sector cementero ha sufrido una notable disminución de ventas el presente años y podría estar muy motivado a ser impulsor de tecnologías como la estabilización de bases con cemento
- Acuerdos para apoyo en adaptación de nuevas tecnologías (slurry seal, micropavimentos, bases estabilizadas, etc.)
 - Existe en la sociedad el paradigma que, si una obra no es de concreto asfáltico y de más de 5 cm de espesor, entonces no es una buena obra. Romper ese paradigma mediante la ejecución de obras con rodadura asfáltica con nuevas tecnologías es un deber imprescindible, para lo cual será necesario establecer acuerdos (con universidades, empresas, etc.) que tengan interés en ello.

Endeudamiento

- De conseguirse ingresos adicionales sería factible plantear un repago con los ingresos adicionales disponibles en el futuro
- La evaluación económica del impacto de no invertir podría determinar la conveniencia de endeudamiento y con ello sustentar el apoyo del Gobierno Central

Si realizadas las gestiones los recursos resultan aún insuficientes, el resultado será una baja en el nivel de servicio de la vía, es decir, pésimas condiciones de circulación, puentes en estado deficiente y menor conectividad, por ello es imprescindible el máximo esfuerzo de todos los interesados, para lograr los recursos necesarios. En la gestión y búsqueda de soluciones para la gestión de recursos el CONGOPE resulta un muy buen articulador y socio.



**Gobierno
del Guayas**

Kingworth y Malecón esq.
info@prensa.guayas.gob.ec / 04-251-1677
www.guayas.gob.ec